

# Pro každou aplikaci ten správný nástroj

Vážený čtenáři časopisu *machining & tooling magazine*. Na následujících stránkách Vám přinášíme zajímavý rozhovor s panem Dr. Michaelem Kerstingem na téma frézování. Mimo jiné se dozvíte, jaké požadavky musí splňovat frézy pro vysoce výkonné frézování a jaký nástroj je nevhodnější pro konkrétní použití a konkrétní stroj. Pan Dr. Michael Kersting je produktovým manažerem u společnosti Hoffmann Group. Ráda bych poděkovala také paní Lence Bechtloff ze stejné společnosti, za zprostředkování rozhovoru.



Dr. Michael Kersting, produktový manažer u Hoffmann Group (©foto: Hoffmann)

## **Pane Kerstingu, jak dalece může použití správného nástroje ovlivnit produktivitu výroby?**

Použitím moderních vysoce výkonných fréz lze v průmyslových výrobních závodech samozřejmě dosáhnout dalšího zvýšení produktivity. Rozhodující je správná volba nástroje vhodného pro daný proces. Moderní vysoce výkonné frézy spojují vysoké řezné hodnoty s dlouhou životností. Proto mohou přispívat k nárůstu produktivity výrobních procesů a tudíž i k cenově výhodnější struktuře nákladů. Zejména u flexibilních procesů, mezi něž patří i frézování, je při výběru nástroje zapotřebí vzít v úvahu určité faktory. Vzhledem k méně častým výměnám nástroje mohou být například zkráceny celkové přípravné časy. U výměn nástrojů menších rozměrů může být výhodou i to, že s jednou sadou nástrojů lze obrábět několik různých materiálů. Aby mohl být optimálně využit výrobní potenciál obráběcího stroje, musí se jeho uživatel zpravidla rozhodnout, zda použít speciální nebo univerzální nástroj.

## **Svoji roli zde jistě hrají i konstrukční vlastnosti samotného nástroje?**

Samozřejmě. Má-li být z fréz získán větší výkon, je rozhodujícím faktorem její geometrie. Proto mají všechny moderní HPC frézy nerovnoměrné rozložení řezných hran a nerovnoměrné stoupání šroubovice. Tyto vlastnosti zajišťují, že vzniká méně vibrací, a tím přispívají ke klidnému chodu nástroje během procesu. Klidný chod je rozhodujícím kritériem pro mnoho výrobních požadavků. K těmto požadavkům patří vysoká kvalita povrchu, dlouhá životnost nástroje a nízká hladina emisí hluku během procesu.

## **Předpokládám, že Vaše zákazníci při volbě a nákupu nástroje zajímá také jeho výkonnost a dlouhá životnost?**

Ano je to tak. Kvalitativní rozdíly u HPC fréz jsou způsobeny geometriemi, povlaky, tvrdokovovými substráty a úpravou hran. Tyto vlastnosti ovlivňují jejich životnost a výkonnost. Aby bylo

možné s vysoce výkonnými frézami dosahovat nejlepších možných hodnot, musejí být nástroje rovněž uzpůsobeny požadavkům na dosahování vysokých procesních rychlostí a na teploty, které při těchto procesech vznikají. Proto potřebují povlak, který má extrémně dobrou odolnost proti oxidaci. Vzhledem k vysokým procesním teplotám se kyslík stává velmi reaktivní – což může způsobovat předčasné opotřebení. Moderní povlaky proto musejí odolávat tomuto jevu. Povlak musí být doplněn nosným materiálem, který je těmto podmínkám optimálně přizpůsoben. Tento tvrdokovový substrát musí být co nejlepším kompromisem mezi houževnatostí a tvrdostí. Pomocí substrátů s jemným zrnem lze rovnoměrně zvyšovat jak houževnatost tak i tvrdost. To činí TK nástroje robustními a zároveň mají velmi dlouhou životnost.

Dalším důležitým kritériem je úprava hran. Homogenizované, cíleně zaoblené řezné hrany zabraňují vzniku trhlin a vylamování, zpomalují obroušování a zajišťují pomalé a rovnoměrné opotřebení. Frézy s touto charakteristikou lze použít pro třískové obrábění různých materiálů. Pro maximální zvýšení produktivity Vaší práce navrhl Hoffmann Group své frézy z produktové řady GARANT MasterSteel tak, aby splnily požadavky různých obráběcích úloh. Mezi tyto úlohy patří kromě obvodového frézování, frézování drážek a šikmého zanořování i frézování po spirále a vrtání. Výběr správného nástroje se proto musí provádět podle konkrétní úlohy.

### **Zmiňujete celou řadu obráběcích úloh. Můžeme se tedy věnovat Vaší nabídce u konkrétních výrobních operací? Jaké zkušenosti s HPC frézami máte při obvodovém frézování a frézování drážek?**

Pro uživatele, kteří musejí na svých obrocích provádět především obvodové frézování a frézování drážek a používat k tomu univerzální stroje s výměníkem nástrojů, jsou dobrou volbou klasické hrubovací čtyřbřité frézy. Tyto frézy mohou zčásti převzít i úlohy, pro něž je jinak předurčen nástroj s vyměnitelnými břitovými destičkami, a to i například tehdy, když musí být povrch obrobku dodatečně vyfrézován do roviny. Použitím HPC frézy lze v tomto případě ušetřit čas potřebný pro výměnu nástroje, čímž se zkrátí přípravné časy.

Zkušenosti ukázaly, že s HPC frézami Garant MasterSteel se značně zkrátí doba obrábění svařované konstrukce z konstrukční oceli pro všeobecné použití. V konkrétním případě činila úspora času na jeden konstrukční díl 4,5 minuty v porovnání s použitím nástroje s vyměnitelnými břitovými destičkami.

### **Jak je to u frézování plných drážek?**

Pro frézování hlubších drážek s šířkou větší než 1xD do plného materiálu a také pro obrábění křehkých konstrukčních dílů je správným nástrojem vroubkovaná hrubovací fréza. Vzhledem ke vroubkovanému profilu se při obrábění touto frézou tvoří menší řezný tlak, a proto je konstrukční díl vystaven menším zatížením.

Dalšími výhodami jsou obzvláště krátké třísky, které je možno mnohem snáze odvádět. Tento lepší odvod třísek zvyšuje procesní spolehlivost. Chce-li výrobní podnik zvýšit efektivitu výrobního procesu, musí zavést používání nástrojů s větším počtem zubů.

Bylo zjištěno, že frézy s pěti zuby jsou obzvláště efektivní, jestliže ve výrobních procesech může být zachován stejný posuv na jeden zub. Tyto nástroje zvládají o 25 procent větší posuv ve srovnání se čtyřbřítým nástrojem. Ve srovnání se šestibřítým nástrojem vykazují lepší odvod třísek.

### **V nabídce společnosti Hoffmann Group je také speciální fréza se třemi břity, ta je vhodná pro jaké využití?**

Při obrábění obrobků je často zapotřebí zhotovovat kapsy. Vniknutí do materiálu se provádí šikmým zanořováním, frézováním po spirále nebo vrtáním. Při těchto operacích často narážejí klasické čtyřbřité HPC frézy na hranice svých možností. Důvody jsou zřejmé: Zejména při šikmém zanořování, vrtání a frézování po spirále musejí být efektivně a rychle odváděny směrem vzhůru vznikající třísky. Z tohoto důvodu jsou zapotřebí pokud možno co nejrozměrnější drážky pro třísky na čelním břitu. U čtyřbřítých nástrojů jsou rozměry drážek pro odvod třísek konstrukčně více omezeny než u trojbřítých nástrojů. Hoffmann Group proto vyvinula zvláště pro tyto případy použití speciální frézu se třemi břity. Pro účinný odvod třísek, který je nutný zejména při šikmém zanořování, byl navíc vyvinut výbrus špičky podobný vrtáku a odsazený ve směru ke stopce. Tím vzniká dostatečný prostor pro bezpečný odvod odebraného materiálu z činné zóny. Tříbřítá fréza je všuměl mezi HPC frézami. Lze s ní efektivně realizovat nejen šikmé zanořování, frézovat po spirále a vrtat, ale i frézovat drážky a frézovat po obvodu. S její pomocí je možné na stroji vyřešit všechny případné úlohy bez nutnosti výměny nástroje.

### **Nabízí tříbřité frézy svým uživatelům ještě další výhody?**

Výrobní podniky mohou kromě toho dosáhnout další úspory času, pokud použitím vhodného nástroje může odpadnout kompletní pracovní krok. Moderní HPC frézy zanechávají v některých případech tak hladké povrchy, že již není nutné provádět potřebný dokončovací řez. Zkušenosti s novými vysoce výkonnými tříbřítými frézami produktové řady Garant MasterSteel například ukázaly, že při obrábění křehkého konstrukčního dílu z oceli 16MnCr5 nevznikaly na tomto obrobku jinak obvykle se vyskytující stopy po chvění nástroje. Po hrubování s novou vysoce výkonnou frézou není proto zapotřebí provádět další dokončovací řez.

### **Můžeme tedy v závěru našeho rozhovoru shrnout nějaká pravidla, kterými se lze řídit při určitých výrobních operacích?**

Konečný výběr nástroje má být vždy orientován na danou úlohu třískového obrábění. Přitom hrají důležitou roli konstrukční vlastnosti nástroje, jako je počet řezných hran a tvar čelního břitu: Pro obvodové frézování a frézování drážek je například obzvláště výkonný klasický čtyřbřítý nástroj. Tento nástroj může za určitých okolností převzít i úlohy určené pro jiný nástroj (např. pro nástroj s vyměnitelnými břitovými destičkami), čímž se ušetří výměna nástroje. Při frézování plné drážky a při obrábění křehkých konstrukčních dílů se ukazuje jako efektivní, procesně spolehlivá a obzvláště měkce řezající pětibřítá fréza s vroubkováním. Tříbřítá fréza s výbrusem špičky podobajícím se vrtáku je naproti tomu použitelná jako univerzální nástroj pro veškeré operace a to i pro zanoření do materiálu, šikmé zanořování a vrtání. Díky zlepšeným řezným hodnotám a faktu, že odpadají některé pracovní kroky a nutnost výměny nástroje, lze podstatně zkrátit pracovní i přípravné časy a významně tak zvýšit produktivitu. HPC frézy řady MasterSteel jsou navíc k dispozici v různých délkách a poloměrech a částečně i jako podrozměrné nástroje – v nabídce je tak vždy optimální nástroj pro každou úlohu třískového obrábění.

**Děkuji za rozhovor.**

*Iva Duroňová, šéfredaktorka machining & tooling magazine*

○○