

Dokončovací operace vystružování

Při volbě technologie a výběru obráběcího nástroje mnohdy dělíme obrábění na hrubovací a dokončovací operace. Vystružování bezesporu patří k operacím dokončovacím. Ve většině případů, kde se vystružování používá, jde o poslední operaci obrábění díry. Pouze v malém počtu případů následuje po vystružování ještě další operace – broušení, válečkování, honování apod.

Na vystružované díry jsou kladeny vysoké požadavky, co se týká přesnosti rozměrové i tvarové. Dalším sledovaným parametrem je kvalita obrobeného povrchu, jeho drsnost. Dosažení výše uvedených požadavků je podmíněno nasazením kvalitních výstružníků, které vykazují především spolehlivost. Nežádá se totiž v praxi setkávání se vystružováním otvorů na obráběném dílci, do něhož bylo vloženo již značné množství finančních prostředků a práce. Příkladem mohou být rozměrné formy v automobilovém průmyslu, letecká výroba apod.

Firma Ham-Final je dnes již tradičním českým výrobcem nástrojů pro přesné obrábění děr. Za dobu své existence uvedla na trh celou řadu nových nástrojů pro vystružování. Většina těchto nástrojů je produktem vlastního výzkumu a vývoje. V současné době přichází tato společnost na trh s celou řadou novinek.

Vystružování průchozích děr

Při vystružování děr v materiálech, které tvoří dlouhou třísku, obvykle řešíme problém s odvodem těchto třísek z místa řezu. Tento jev můžeme sledovat jak u neprůchozích, tak u průchozích děr. Pro vystružování průchozích děr nabízí Ham-Final

nové nástroje se speciální geometrií SN.

Jde o výbrus na čele břitů, který svým sklonem při vystružování uděluje třískám dynamiku a usměrňuje jejich pohyb před nástroj. To zajišťuje spolehlivost odvodu třísek i na strojích, kde není vnitřní přívod procesní kapaliny, která by svým tlakem pomohla vyprázdnit prostor obrábění. V případě využití vnitřního chlazení je rychlost odvodu třísek dále podpořena proudem procesní kapaliny, která je přiváděna ke každému zubu. Rychlý odvod třísek z místa řezu zabezpečuje nejen bezproblémový proces vystružování, ale rovněž umožňuje použít intenzivnější řezné podmínky. Využití vyšších řezných parametrů vyžaduje použi-



Výstružník s břity z cermetu

tí vhodného řezného materiálu. Výstružníky s SN geometrií jsou nabízeny ze slinutého karbidu, a to jak monolitní, tak pájené.

Na břity jsou nanášeny osvědčené PVD povlaky na bázi TiAlN. Pro aplikaci v sériové a velkosériové výrobě jsou nabízeny i nástroje s břity z cermetu.

Cermet – řezný materiál pro vystružování

Cermet je řezný materiál na podobné bázi jako slinutý karbid (SK). Má mechanické vlastnosti, které vykazují výhodnou kombinaci tvrdosti keramiky a houževnatosti kovu. Hlavní rozdíl cermetu a konvenčního slinutého karbidu spočívá v jeho chemickém složení. Tvrdá fáze cermetů vytváří při obrábění plochy s velmi nízkou drsností povrchu. Cermety jsou velmi rozšířenými řeznými materiály hlavně pro dokončovací obrábění. U výstružníků s břity z cermetu lze ve srovnání s nástroji z běžných slinutých karbidů uplatnit výrazně, až několikanásobně vyšší řezné rychlosti při delší trvanlivosti ostří řezných břitů.

Z celkového množství obráběných materiálů, podíl ušlechtilých ocelí stále roste. Přesto při podrobnějším pohledu na množství obráběného materiálu z řad konstrukčních ocelí, nízkouhlíkových a nelegovaných ocelí vidíme, že tyto jsou stále nejrozšířenější.

stružníků monolitních i s pájenými destičkami rozšiřují standardní sortiment výrobků. K hlavním přednostem těchto výstružníků, určených především do sériové a velkosériové výroby, patří vynikající poměr výkonu a ceny.

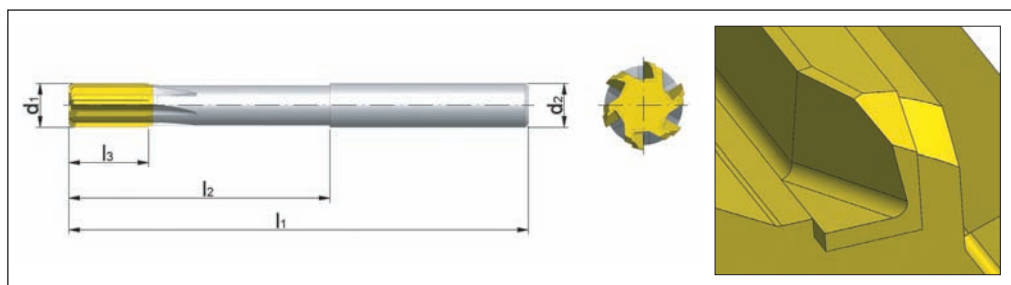
Výměnná vystružovací hlavice

V cermetovém provedení je nabízena i další novinka. Jedná se o výměnnou vystružovací hlavici – dále jen VVH. Hlavice je tepelně upnutá do tělesa nástro-

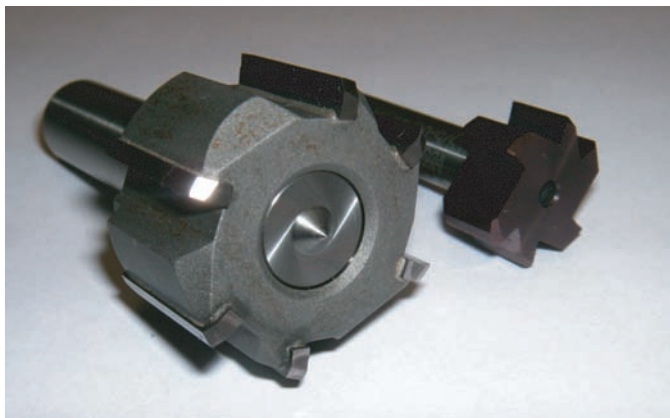


Otěr na hřbetu nástroje

je. Termo upínání zajišťuje spolehlivé a přesné ustavení vystružovací hlavy bez nutnosti seřizování házivosti. Jednoduchá výměna hlavy v tělese nástroje je paralelou s VBD v držáku. To přináší také stejné výhody: rychlost, snadnost a přesnost výměny řezné části nástroje. Pracovní kapalina je přiváděna středem tělesa nástroje nebo k jednotlivým zubům. Produktivní nástroj je vždy spojením optimální volby geometrie, řezného materiálu a v některých případech povlaku. Při konstrukci byly využity dlouhodobé zkušenosti vývojových pracovníků firmy Ham-Final. Konečná podoba geometrie pak byla doladěna ve spolupráci s klíčovými zákazníky. Na základě měření řezných sil a modelování procesu vystružování bylo provedeno optimální rozmístění zubů po obvodu hlavy. To zajišťuje klidný chod nástroje bez vibrační a příznivý vliv na dosahované výsledky obrábění, tzn. kruhovitost, válcovitost a drsnost obrobeného povrchu. V současné době je k dispozici celá řada moderních řezných materiálů. VVH jsou vyráběny s břity z SK s povlakem. Při dokončovacích operacích je nutné zajistit maximální řezivost ostří. PVD povlaky AlTiSiN a TiAlN s tloušťkou 1 – 2 μm zajišťují vysokou otěruvzdornost a tepelnou stabilitu ostří. Další materiálovou variantou je provedení



Nástroj a detail SN geometrie



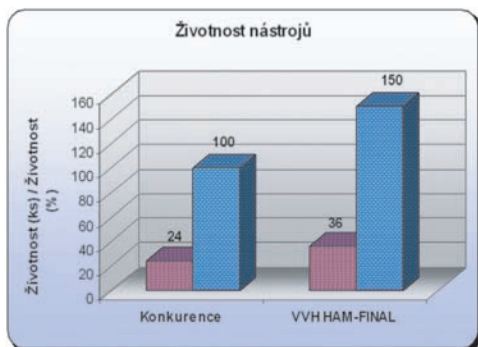
Cermetové vystružovací hlavice VVH

s břity z cermetu. Pro další období jsou připraveny nástroje s břity z PKD a CBN.

Cermetové vystružovací hlavice byly mimo jiné úspěšně nasazeny při obrábění dílu z materiálu 15 131. Požadované parametry: válcovitost 0,01 mm;

Břity nástroje se opotřebovávaly rovnoměrně otěrem na čele i na hřbetu. Při vyřazení nástroje z důvodu překročení limitní hodnoty Ra jsme naměřili otěr na hřbetu nástroje VB = 0,08 mm.

Provedeme-li porovnání životnosti VVH s původními nástroji,



Porovnání životnosti nástrojů

drsnost obrobeného povrchu Ra = 0,8 μm. Obráběné díry byly vyvrtány vrtákem s VBD. Následně se otvor upravil vyvrtávací tyčí s jedním břitem a následovalo vystružování VVH.

Pracovní podmínky: řezná rychlost $v_c = 180 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$; posuv na otáčku $f = 0,6 \text{ mm}^{-1}$; hloubka řezu $a_p = 0,1 \text{ mm}$.

Dosažená životnost nástroje odpovídá 35 m vystružené díry. Válcovitost vystružované díry po dobu trvanlivosti nástroje byla 0,003 mm. Dosažená drsnost obrobeného povrchu Ra se po vystružování pohybovala od 0,4 μm do 0,8 μm.

vzrostla průměrná životnost z 24 kusů na 36 kusů, tzn. o 50 % – viz diagram.

VVH vystružovací hlavice v monolitním provedení i s VBD má vzhledem ke své unikátní konstrukci a jednoduché výměně řezné části bez nutnosti seřizování házivosti široké uplatnění při vystružování děr v sériové výrobě.

ING. KAREL KOUŘIL, PH.D.
VLADIMÍR VANĚK

www.mmspektrum.com

060639

Ham-Final

Placená inzerce

Autodesk

Přivítejte 3D se společností, která vám přinesla 2D.

Záměr:

Snadný přechod z programu AutoCAD® do 3D.

Realizace:

Existuje několik důvodů, proč je Autodesk Inventor, celosvětově nejprodávanejší nástroj pro vytváření strojírenských návrhů ve 3D, ideálním řešením pro všechny uživatele programu Autodesk. Známe potřeby těchto uživatelů lépe než kdo jiný a právě pro ně jsme nový Autodesk Inventor vytvořili. Výhody modelování ve 3D poznáte okamžitě, navíc budete moci pracovat v důvěrně známém a intuitivním uživatelském prostředí. Více důkazů o přínosu programu Autodesk Inventor naleznete na adrese autodesk.com/beschoice.

AUTODESK INVENTOR®
BEST CHOICE FOR AUTOCAD USERS

Autor ilustračního obrázku: Hardinge, Inc.

Autodesk, AutoCAD a Autodesk Inventor jsou registrovanými ochrannými známkami společnosti Autodesk, Inc. na území USA a ostatních zemí. Veškeré názvy značek, produktů či ochranných známek jsou majetkem jejich příslušných vlastníků. © 2006 Autodesk, Inc. Všechna práva vyhrazena.