

MECHANICKÁ ÚPRAVA MONOLITNÍCH NÁSTROJŮ PŘED PVD POVLAKY

Mezi základní parametry řezného procesu, které je nutné brát v úvahu, patří vedle stavu stroje, obráběného materiálu, typu obrábění a řezných podmínek i vlastnosti nástroje. Zejména při obrábění pomocí CNC strojů za vyšších řezných podmínek se zásadně projeví rozdíly mezi jednotlivými nástroji. V případě stejného řezného procesu a identických řezných podmínek je životnost nástrojů ovlivňována vlastnostmi materiálu nástroje, geometrií a v neposlední řadě i typem a vlastnostmi povlaku.

Geometrie nástroje, způsob broušení, velikost brusného kotouče a jeho zrnitost jsou předmětem mnoha výzkumů a patentů. Vedle toho probíhá, zejména v posledních letech, velmi intenzivní vývoj nových typů PVD vrstev. Z nejdůležitějších nových povlaků je možné jmenovat nanostrukturované, kluzné a v neposlední řadě i velmi tvrdé vrstvy. Výhodou mnoha PVD povlaků je pak kombinování vlastností dvou různých typů vrstev a tím i získání nové kvality – např. kombinací tvrdé, ošetrivzdorné vrstvy spolu s kluznou vrstvou je možné docílit za vhodných řezných podmínek významného zvýšení životnosti nástrojů.

Otázky ovlivnění mikrogeometrie břitů nástrojů

Oproti těmto dvěma široce diskutovaným a publikovaným parametrům nástrojů však nejsou příliš často zveřejňovány otázky ovlivnění mikrogeometrie břitů nástrojů. Tyto technologie jsou většinou vlastním know-how výrobců a jsou málokdy publikovány. Ukazuje se však, že ovlivnění mikrogeometrie břitů nástrojů má zásadní vliv jak na životnost nástroje, tak i na způsob otěru a řezné síly vznikající při obrábění.

Následující tabulka ukazuje nejběžnější známé techniky úpravy břitů nástrojů:



Vzhledem k tomu, že v případě úpravy „Leštění v ruce“ závisí výsledek na zkušenosti konkrétního pracovníka, není tato technika již v případě firem střední velikosti vhodná.

z parametrů nemusí vyhovovat běžným uživatelům.

Z uvedených technologií se budeme nadále věnovat technologii „Omílání v granulátech

	Leštění v ruce	Kartáčování	Omílání v granulátech s brusnou pastou
Kvalita	nejlepší	střední	dobrá
Reprodukovatelnost	závisí na konkrétním pracovníkovi	dobrá	dobrá
Flexibilita	velmi vysoká	střední	dobrá
Produktivita	nízká	střední	střední
Cena	pouze plat pracovníků	střední, standardní stroje jsou nabízeny	střední, standardní stroje jsou nabízeny
Jiné vlastnosti	běžné pro malé firmy	běžně nabízeno pro frézy, obtížně použitelné pro závitníky	použitelné také pro leštění šroubovic, odstraňování makročástic

Z uvedené tabulky je patrné, že výběr vhodné techniky úpravy břitů nástrojů souvisí jak s objemem nástrojů, tak i s jejich rozmanitostí. Konečný výběr samozřejmě také ovlivňuje i konečná cena zaváděné technologie.

Úprava mikrogeometrie nástroje pomocí technologie kartáčování, přestože je poměrně rozšířená, není pro následné povlakování vhodnou technikou. Při ní se rotací plastových kartáčů s vhodným brusivem zabu-

tech s brusnou pastou“. Jako granulát může být použita široká řada materiálů, a to od granulátů na bázi oxidů některých kovů přes keramická tělíska až po drcené skořápky ořechů. Takovou úpravou dojde k zaoblení

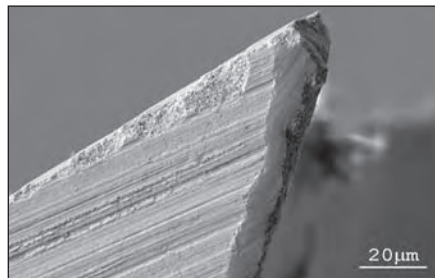
	Mikropískování	Vodní svazek	Úprava s magnetickým práškem
Kvalita	střední	dobrá	dobrá
Reprodukovatelnost	střední	dobrá	dobrá
Flexibilita	nízká	střední	dobrá
Produktivita	dobrá	vysoká	střední
Cena	střední, standardní stroje jsou nabízeny	velmi vysoká	vysoká
Jiné vlastnosti	použitelné také pro leštění šroubovic, odstraňování makročástic, suché i mokré pískování	vhodné jen pro velké výrobce, nezbytná ochrana výrobků proti korozi	použitelné také pro leštění šroubovic, odstraňování makročástic, demagnetizace je pak nezbytná

břitů. Tím se však zásadním způsobem zlepší adheze PVD vrstev na břitech nástrojů.

Po vybroušení HM nástrojů jsou bříty většinou nerovnoměrné, přibližně v měřítku použitých brusných zrn. V důsledku fluktuací v geometrii broušení, kvalitě HM substrátů, kvality obsluhy CNC brusek a brusných kotoučů mohou nerovnoměrnosti na břitech působit vážné znehodnocení jeho řezného výkonu. To platí i o nástrojích renomovaných výrobců. V případě následné aplikace PVD povlaku se situace může zhoršit, protože se povlak na ostrých přerušovaných hranách (nerovnoměrnosti břitů) může odlupovat. Tomu velmi účinně zabrání právě omílání v různých koncipovaných omílacích zařízeních s vhodně zvoleným granulátem a abrazivem. Omílací zaří-

zení s planetovým pohybem jsou běžně nabízena a jsou vhodná pro axiální nástroje. Výsledný efekt se projeví jak v dobré adhezivní PVD vrstvy na břitech nástroje, tak i ve výsledném výkonu či životnosti nástroje. Metoda mikroúpravy břitů se může provádět i po aplikaci PVD vrstvy. Při této následné úpravě jsou odstraňovány makročástice z povlaku,

ných podmínek v případě obrábění materiálu 17240. Ukázalo se, že dochází jak k výraznému snížení všech složek řezných sil, tak i k podstatně klidnějšímu chování nástroje. V neposlední řadě je třeba zdůraznit, že takto provedenou úpravou dochází i k prodloužení životnosti. Graf 2 ukazuje téměř ideální chování nástroje – od počát-



Eliminace odlupování povlaku na ostrých přerušovaných hranách se dosahuje omíláním břitů nástrojů před jejich vlastním povlakováním.

snížuje se drsnost. Je však třeba pečlivě volit jak dobu úpravy, tak i typ média.

Byly prováděny poměrně rozsáhlé řezné zkoušky, u kterých se zjišťoval vliv parametrů omílání na výslednou životnost nástrojů, ale i na řezné síly vznikající při frézování. Tyto testy se prováděly na pracovištích jak VUT Brno, tak i Pramet Tools. Testované nástroje byly dodány firmou K-Tools a společností Pramet Tools. Při testech byl frézován souledně i nesouledně materiál tř. 15, nerezová ocel (tř. 17) i nástrojová ocel tř. 19.

Ve všech případech se pozitivně projevila úprava řezné hrany omíláním. V důsledku toho došlo k zaoblení řezné hrany na rádius cca 10 µm a tímto „definovaným“ ztupením došlo i ke snížení řezných sil, a to ve všech třech složkách. To samozřejmě vedlo v konečných důsledcích jak ke snížení teploty v řezu, tak i k následnému zvýšení životnosti nástrojů.

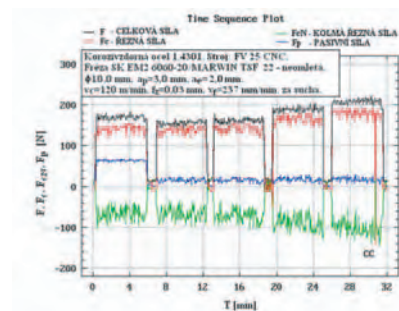
Grafy 1 a 2 se záznamem řezných sil ukazují rozdílné chování nástrojů za stej-

ku se nástroj chová téměř jako zaběhnutý, a navíc je zde ideální poměr řezné síly k celkové síle.

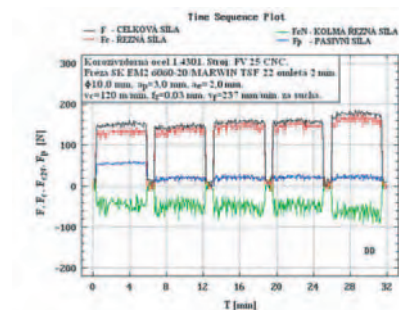
Závěr

Úprava břitů nástrojů omíláním před vlastním povlakováním byla prováděna na monolitních tvrdokovových nástrojích, u kterých došlo jak ke zvýšení životnosti, tak i k poklesu řezných sil. Tento druh úpravy je prováděn firmou SHM před vlastním povlakováním na nástrojích pro jejich zákazníky. Omílání v granulátech s pastou vede k zaoblení ostří a následně ke zlepšení adheze nanostrukturované PVD vrstvy. Oba tyto jevy působí pozitivně na životnost nástrojů.

RNDR. MICHAL ŠÍMA, ROMAN JANKŮ



Graf 1. Průběh poklesu řezných sil



Graf 2. Téměř ideální chování nástroje

www.mmspektrum.com
070438
SHM