



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204384
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 22 11 78
(21) (PV 7630-78)

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 30 03 82

(51) Int. Cl.³
B 23 B 27/16

(75)
Autor vynálezu

ŠÍDA VLADIMÍR ing., SEMILY, CHÝLEK STANISLAV ing. a VRBACKÝ
IVAN ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Břitová destička a způsob její výroby

Vynález se týká břitové destičky pro třískové obrábění zhotovené z polykrystalického korundu vhodné pro obrábění kovů a dalších materiálů například soustružením nebo vrtáním.

Břitové destičky, určené zejména k třískovému obrábění kovů, se již z polykrystalického korundu zhotovovaly, avšak rozsáhlejší praktická použití vesměs ztroskotala na malé mechanické pevnosti tehdejších materiálů. Teprve pokrok v keramické technologii, zejména v jejím úseku slinování materiálů a v řízení mikrostruktury, umožnil připravit břitové destičky z polykrystalického korundu, které se ve velkém rozsahu používají zejména k rychloobrábění kovů. Takové destičky se připravují zpravidla lisováním práškových směsí dobře umletého oxidu hlinitého s malým množstvím přísad a slinováním takto připravených výlisků při teplotě kolem 1500 až 1650 °C. Takovým postupem se získají korundové břitové destičky, jejichž mikrostruktura se vyznačuje střední velikostí korundových krystalů kolem 1 až 10 mikrometrů. Nejlepší druhy takto zhotovených břitových destiček umožňují použít rezných rychlostí při obrábění temperované litiny nebo oceli až kolem 300 až 500 m/min. Ještě jemnějších struktur s velikostí krystalů do 5 mikrometrů se docílí lisováním práškového oxidu hlinitého

v grafitových formách za teplot 1300 až 1500 °C, ale tento postup je velmi nákladný a přes zlepšení mikrostrukturních charakteristik břitových destiček nedochází již k významnějšímu zlepšení funkčních vlastností.

Soudilo se, že další zlepšení funkčních vlastností by mohla přinést břitová destička, sestávající z materiálu, majícího značně submikronovou velikost krystalů korundu, ale dosavadní stav techniky v oboru neumožňoval přípravu takových materiálů a destiček. Původci tohoto vynálezu zjistili, že intenzivním, dostatečně dlouho trvajícím hnětením dobře umletých práškových jemnozrnných oxidů hlinitých za přítomnosti vhodných pomocných látek organického původu je sice možno získat plastickou hmotu vhodnou k protlačování, tažení, která je s to po vhodné uskuťněním slinování poskytnout slinutý materiál se značně submikronovými krystaly, avšak extrémně jemnozrnný plastifikovaný prášek vykazoval po vytvarování protlačováním a v dalších operacích tak velká vnitřní pnutí, že nebylo možno z něj zhotovit břitové destičky dosavadní konstrukce.

Zlepšení popsaného stavu přináší destička z polykrystalického korundového materiálu pro třískové obrábění kovů a organických materiálů podle vynálezu, jejíž podstata spočívá v tom, že sestává z rov-

noměrných krystalů alfa-oxidu hlinitého, majících střední velikost nejvýše $1,3 \mu\text{m}$, přičemž nejvýše 1 % krystalů přesahuje rozměr $3 \mu\text{m}$, obsahuje nejvýše 0,8 % přísad nebo příměsí, zejména kysličník sodný, kysličník křemičitý, kysličník vápenatý, kysličník hořečnatý, kysličník železitý, kysličník chromitý, kysličník titaničitý, kysličník yttritý, kysličník scanditý nebo/a kysličník lanthanitý, je prosta komunikující porózity a je v geometrickém středu základové dosedací plochy opatřena otvorem o průřezu pravidelného n -úhelníka, kde n je alespoň 4, s výhodou 6 nebo 8, procházejícím kolmo na zmíněnou základovou dosedací plochu.

Podstata způsobu výroby břitové destičky podle vynálezu spočívá v tom, že jemně rozemletý práškový oxid hlinitý o měrném povrchu alespoň $2 \text{ m}^2/\text{g}$, obsahující nejvýše 0,8 % přísad nebo příměsí a opatřený povlakem organické látky a nebo směsí organických látek vybraných ze skupiny, zahrnující z masné kyseliny s alespoň 10 atomy uhlíku v molekule a jejich soli nebo estery, přičemž hmotnostní množství těchto látek je alespoň takové, že odpovídá vytvoření molekulární vrstvy na povrchu práškového oxidu hlinitého a nejvýše 8 %, se intenzivně hněte s kapalným organickým rozpouštědlem, majícím průměrný počet 8 až 22 uhlíkových atomů v molekule, po dobu alespoň 5 minut a vzniklá těstovitá hmota se od vzdušní a protlačuje ústím, v jehož geometrické ose je umístěn trn tvarující středový otvor polotovaru a z takto vytvarovaného polotovaru se ohřátím odstraní alespoň 50 % kapalných rozpouštědel a dále se polotovar řezáním rozdělí na břitové destičky a vypálí při teplotě 1300 až 1500 °C.

Výhody břitových destiček podle vynálezu spočívají především ve fyzikálně mechanických vlastnostech použitého materiálu a v technologii vytváření polotovaru, která jediná současně zajišťuje požadované užité parametry, vysokou produktivitu práce, nízké investiční náklady.

Používáním korundových břitových destiček podle vynálezu dojde ve strojírenství v řadě operací třískového obrábění k několikanásobnému zvýšení produktivity práce oproti současnému stavu a k výraznému snížení dalších nákladových položek a díky rychlé realizovatelnosti, vysoké produktivitě výroby a výhodným cenovým relacím, dojde též k podstatně širšímu využívání této progresivní technologie obrábění.

Příklad 1

Práškový alfa-oxid hlinitý, obsahující 0,04 % kysličníku sodného, 0,02 % kysličníku křemičitého, 0,05 % kysličníku hořečnatého, 0,01 % kysličníku chromitého a další příměsí v koncentraci 10^{-3} % a méně, o měrném povrchu $8 \text{ m}^2/\text{g}$ se mele s přísadou 2 % kyseliny olejové a 1 % stearanu hořečnatého v kulovém mlýnku za sucha po dobu 48 hodin. Semletá směs se hněte v hnětači dvoukřídlového typu se směsí, obsahující 80 % petroleje a 20 % dibutylftalátu, po dobu 40

minut. Při hnětení je přítomno 8,5 dílů této směsi na 100 dílů umletého prášku. Vytvořená těstovitá hmota je následně na vakuovém sněkovém lisu protlačována ústím, majícím průřez čtverce se zaoblenými rohy, o straně 15 mm a ve středu ústí je tvarovací trn o průřezu pravidelného osmiúhelníku, o uhlopříčce 4,5 mm. Protlačovaná pásma hmoty má čtvercový průřez s osmiúhelníkovým otvorem uprostřed. Rovnoměrným ohřevem do teploty 200 °C se z hmoty odstraní největší část organických látek a dále je polotovar rozřezáván ve směru kolmém na osu tak, že vznikají destičky o tloušťce 9,5 mm. Destičky se následně vypalují v elektrické odporové peci tak, že teplota se zvyšuje do 600 °C rychlostí 100 °C za hodinu a dále se ohřev urychluje tak, že konečné teploty 1420 °C se docílí za další dvě hodiny a tato teplota se udržuje po dobu 90 minut. Po zchlazení a vyjmutí z pece, se konečný rozměr destiček upraví broušením. Materiál destičky sestává z izometrických rovnoměrných krystalů alfa-oxidu hlinitého o střední velikosti $0,64 \mu\text{m}$, má objemovou hmotnost 3,92 g/ml, je zcela prost komunikující, otevřené porózity a jeho pevnost v ohybu činí 608 MPa a mikrotvrdost podle Vickerse 210.

Při sledování opotřebení břitu při obrábění ušlechtilé konstrukční oceli 12 050.1 došlo k opotřebení břitu při rychlosti 500 m/min po 28 minutách nepřetržitého soustružení, zatím co nejkvalitnější dosud známá porovnávací destička vykazovala stejné opotřebení po 7 minutách za jinak zcela shodných podmínek.

Příklad 2

Práškový alfa-oxid hlinitý, obsahující 0,06 % kysličníku sodného, 0,04 % kysličníku křemičitého, 0,06 % kysličníku hořečnatého, 0,01 % kysličníku vápenatého, 0,02 % kysličníku titaničitého a dále další komponenty v koncentracích řádu 10^{-3} % a méně a mající měrný povrch $4,2 \text{ m}^2/\text{g}$ byl semlet za sucha po dobu 40 hodin. Semletá surovina byla opatřena povlakem 1,5 % kyseliny olejové a 1,5 % kyseliny stearové tak, že obě tyto látky byly společně rozpouštěny v trichlorethylenu a ve formě roztoku byly přidány k umletému prášku, až se vytvořila kašovitá hmota, která byla za míchání při zvýšené teplotě vysušena, rozdrobena a homogenizována. Takto upravená byla dále hnětena v hnětači se směsí rozpouštědel, obsahující 4 % amylacetátu, 80 % uhlovodíkového rozpouštědla a 16 % petroleje. K vytvoření těstovité hmoty bylo zapotřebí použít 8,6 dílů rozpouštědlové směsi na 100 dílů práškové hmoty. Hnětení se provádělo po dobu 30 minut a dále se uskutečnilo protlačování shodně s příkladem 1. Podstatná část pojiv se odstranila ohřevem polotovarů do 200 °C. Dále byla část polotovarů rozřezána na břitové destičky stejně jako v příkladu 1. Jiná část byla rozřezána po přehnutí polotovarů při teplotě 500 °C a ještě další část se rozřezala diamantovými kotouči po konečném vypalu, který byl u všech vzorků uskutečněn

společně při konečné teplotě 1440 °C s výdrží 1 hodiny. Konečný rozměr destiček byl upraven obroušením diamantovým kotoučem. Materiál destiček sestával z rovnoměrných izometrických krystalů alfa-oxidu hlinitého o střední velikosti 0,73 μm , měl objemovou hmotnost 3,94 g/cm³, byl prost komunikující

porozitý a jeho pevnost v ohybu činila 520 MPa, přičemž vlastnosti destiček řezaných po vysušení, po přezahu či po výpalu se znatelně nelišily. Opotřebení břitů za stejných podmínek jako v příkladu 1 se projevilo po 12 minutách.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Břítová destička z polykrystalického korundového materiálu, určená k třískovému obrábění zejména kovů a anorganických materiálů, vyznačená tím, že sestává z rovnoměrných krystalů alfa-oxidu hlinitého, majících střední velikost nejvýše 1,3 μm , přičemž nejvýše 1 % krystalů přesahuje rozměr 3 μm , obsahuje nejvýše 0,8 % přísad nebo příměsí, zejména kysličník sodný, kysličník křemičitý, kysličník vápenatý, kysličník hořečnatý, kysličník železitý, kysličník chromitý, kysličník titaničitý, kysličník yttritý, kysličník skanditý nebo/a kysličník lanthanitý, je prost a komunikující porozitý a je v geometrickém středu základové dosedací plochy opatřena otvorem o průřezu pravidelného n-úhelníka, kde n je alespoň 4, s výhodou 6 nebo 8, procházejícím kolmo na zmíněnou základovou dosedací plochu.

2. Způsob výroby břítové destičky podle bodu 1, vyznačený tím, že jemně rozemle-

tý práškový oxid hlinitý o měrném povrchu alespoň 2 m²/g, obsahující nejvýše 0,8 % přísad nebo příměsí a opatřený povlakem organické látky a nebo směsí organických látek vybraných ze skupiny, zahrnující z mastné kyseliny s alespoň 10 atomy uhlíku v molekule a jejich solí nebo esterů, přičemž hmotnostní množství těchto látek je alespoň takové, že odpovídá vytvoření molekulární vrstvy na povrchu práškového oxidu hlinitého a nejvýše 8 %, se intenzivně hněte s kapalným organickým rozpouštědlem, majícím průměrný počet 8 až 22 uhlíkových atomů v molekule, po dobu alespoň 5 minut a vzniklá těstovitá hmota se odvzdušní a protlačuje ústím, v jehož geometrickém středu je umístěn trn tvarující středový otvor polotovaru a z takto vytvarovaného polotovaru se ohřátím odstraní alespoň 50 % kapalných rozpouštědel a dále se polotovar řezáním rozdělí na břítové destičky a vypálí při teplotě 1300 až 1500 °C.