



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209769

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 29 08 80
/21/ /PV 5893-80/

(51) Int. Cl.³
B 22 F 3/14
C 22 C 29/00

(40) Zveřejněno 31 03 81

(45) Vydáno 15 02 83

(75)

Autor vynálezu

FRIEDL DUŠAN ing. CSc., JORDA VÍTĚZSLAV, MAJER ZDENĚK ing.
a VAŠÁK PETR ing., ŠUMPERK

(54) Způsob výroby rozměrných výrobků z karbidů kovů

Způsob výroby rozměrných výrobků z karbidů kovů. Vynález se týká oboru práškové metalurgie. Vynález řeší způsob výroby rozměrných výrobků z karbidů kovů s vysokým obsahem pojící fáze s nízkou tepelnou vodivostí připravených postupy práškové metalurgie.

Podstatou vynálezu je, že se odparovaně vylisky dolisují tlakem 100 až 300 MPa, uloží na dělené posuvné podložky s vrstvou podsypu, tepelně odstíní a sliňují.

Vynález se týká způsobu výroby rozměrných výrobků z karbidů kovů s vysokým obsahem pojící fáze s nízkou tepelnou vodivostí, připravených postupy práškové metalurgie.

Jednou z významných fyzikálních vlastností je měrná tepelná vodivost materiálů $[W/(m, ^\circ C)]$.

Je pozoruhodné, že v oblasti slinutých karbidů až dosud nejrozšířenější karbid wolframu WC se vyznačuje mimořádně vysokou hodnotou tepelné vodivosti, zatím co ostatní karbidy přechodných kovů, jako např. TiC , Cr_3C_2 a zejména Mo_2C mají hodnoty podstatně nižší, jak ve srovnání s WC, tak i ve srovnání s tepelnou vodivostí kovů skupiny železa, které tvoří ve slinutých karbidech pojící fázi. Tepelná vodivost složek se promítá do příslušných soustav jednotlivých druhů slinutých karbidů a ovlivňuje nejen jejich užité vlastnosti, ale i způsob výroby. Přehled tepelných vodivostí zmíněných materiálů je uveden v následující tabulce.

Měrná tepelná vodivost karbidů kovů skupiny železa a některých druhů slinutých karbidů $[W/(m, ^\circ C)]$.

Karbidy přechodných kovů			Kovy skupiny železa		
TiC	VC	Cr_3C_2 19,2	Fe	Co	Ni
36,4	39,4	Cr_7C_3 15,2	73,3	69,5	67,0
ZrC	NbC	Mo_2C			
41,9	18,4	6,7			
HfC	TaC	WC			
29,3	22,2	196,8			

Některé typické druhy slinutých karbidů

Označení	Objemové složení (%)	Měrná tepelná vodivost
GH	69 WC + 31 Co	157,4
FERORIC	HOTIC + 2,5 Mo_2C + 2,5 Cr_3C_2 + + 55 Fe	55,5
T 60	73 TiC + 13,5 Mo_2C + 13,5 Ni	36,5
CR 20	79 Cr_3C_2 + 5 Cr_7C_3 + 16 Ni	26,6

Vliv rozdílné tepelné vodivosti slinutých karbidů na bázi WC a tzv. bezwolframových slinutých karbidů se projevuje zejména při jejich slinování. U menších těles do průměru asi 50 mm nejsou tyto rozdíly ještě tak výrazné a jejich slinování probíhá celkem bez obtíží. Avšak např. při slinování matric pro protlačování barevných kovů ze slinutého karbidu chromu o průměru nad asi 60 mm až do průměru asi 140 mm a případně i větších, docházelo pravidelně k radiálním trhlinám, jejichž vzniku nebylo možné zamezit ani značným prodloužením slinovacího cyklu. Podstatně nižší tepelná vodivost tohoto materiálu, snížená navíc pórovitostí výchozího vylisku, je příčinou nadměrného teplotního rozdílu mezi vnějším povrchem a středem slinovaného válcového tělesa. To má za následek smršťování tělesa směrem od jeho středu k okrajům. Takové napětí ve středové oblasti je tak velké, že snadno dochází k porušení soudržnosti a ke vzniku radiálních trhlin a někdy k rozpadnutí celého kusu. K tomu přispívají i značné brzdící síly, vznikající vlivem tření smršťujícího se vylisku o podložku, neboť lineární smrštění činí asi 26 %.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby rozměrných výrobků z karbidů kovů s vysokým obsahem pojící fáze s nízkou tepelnou vodivostí, připravených postupy práškové metalurgie podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se odparafinované vylisky dolisují tlakem

100 až 300 MPa, uloží na dělené posuvné podložky s vrstvou podsypu, tepelně odstíní a slinují.

Výhodou způsobu podle tohoto vynálezu je, že umožňuje slinování výrobků, například matic s průměrem nad 60 mm bez radiálních trhlin.

P ř í k l a d

Způsob výroby velkých těles o průměru nad 60 mm z bezwolframových slinutých karbidů s nízkou tepelnou vodivostí se podle vynálezu provádí následovně. Pro zlepšení tepelné vodivosti se provede dolisování odparafinovaného výlisku tlakem 100 až 300 MPa, například hydrostaticky v plastickém vodotěsném obalu. Takto upravený výlisek se uloží do ochranného grafitového kelímku na grafitové segmenty ve tvaru kruhových výsečí nebo podložky jiného vhodného tvaru. Mezery mezi segmenty nebo podložkami musí být nastaveny tak, aby dovolily vzájemné přiblížení při smršťování slinovaného tělesa, aniž by došlo ke vzájemnému dotyku. Mezera se volí obvykle v rozsahu 5 až 8 mm podle velikosti a hmotnosti tělesa. Horní plocha segmentů nebo podložek se před vložením do ochranného kelímku opatří rovnoměrnou vrstvou podsypu, například žíhaného kysličníku hlinitého, aby se zabránilo reakci mezi grafitem a slinovaným tělesem. Tloušťka vrstvy podsypu musí být nejméně 1 mm silná, u materiálů s vysokým objemovým obsahem pojící fáze nad 15 % pak nejméně 4 mm silná.

Vnitřní stěna ochranného grafitového kelímku se vyloží tepelně izolační vrstvou z grafitové plsti o tloušťce 5 až 7 mm nebo několika závitů grafitové fólie. Tím se potlačí nežádoucí velký tepelný spád mezi vnějším okrajem výlisku a jeho středem a těleso výlisku je ohříváno spíše sáláním víka a dna kelímku. Slinování se provádí při teplotách závislých na druhu slinovaného materiálu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby rozměrných výrobků z karbidů kovů s vysokým obsahem pojící fáze s nízkou tepelnou vodivostí, připravených postupy práškové metalurgie, vyznačený tím, že se odparafinované výlisky dolisují tlakem 100 až 300 MPa, uloží na dělené posuvné podložky s vrstvou podsypu, tepelně odstíní a slinují.