

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223209

(11)

(B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 09 10 80

(21) (PV 6819-80)

(40) Zveřejněno 31 12 82

(45) Vydáno 15 03 86

(51) Int. Cl.⁵
C 23 C 11/00

(75)

Autor vynálezu

FRIEDL DUŠAN ing. CSc., ŠUMPERK, HOFMANN JAROSLAV prom. chem.,
ZÁBŘEH na Moravě

(54) Způsob zlepšení rezných vlastností nástrojových materiálů

1

2

Vynález řeší způsob zlepšení rezných vlastností nástrojových materiálů zejména břitových destiček ze slinutých interstitických sloučenin titanu.

Podstatou vynálezu je, že na podkladový materiál na bázi interstitických sloučenin [TiC-Mo-Ni], [Ti(C,N)-Mo-Ni], [Ti(C,N)-Mo-(C,N)-Ni] nebo těchto soustav rozšířených o přísadu karbidu, nitridu nebo karbonitridu kovů jako (Ti), (Zr), (Hf), (V), (Nb), (Ta), (Cr), (Mo) nebo (W), přičemž nikl může být zčásti nahrazen kobaltem, se nanese povlak z interstitických sloučenin titanu jako karbidu titanu (TiC), nitridu titanu (TiN) nebo karbonitridu titanu [Ti(C,N)], přičemž podkladový materiál s povlakem interstitických sloučenin titanu se opatří kyslíčnickovou vrstvou.

Vynález se týká způsobu zlepšení řezných vlastností nástrojových materiálů, zejména břitových destiček ze slinutých interstitických sloučenin titanu.

Je známo, že slinuté karbidy titanu na bázi TiC-Mo-Ni podobně jako slinuté karbonitridy titanu na bázi Ti(CN)-Mo-Ni nebo spinodální slitiny titanu na bázi Ti(C,N)-Mo(C,N)-Ni představují novou generaci nástrojových materiálů, které lze označit společným názvem „slinuté interstitické sloučeniny titanu“. Jedním z představitelů této nové generace je slinutý karbid titanu, který prokázal nejen v laboratorních zkouškách, ale v provozním nasazení v řadě průmyslových závodů vynikající řezné vlastnosti, neboť svou trvanlivostí bříty předčí ekvivalentní druhy slinutých karbidů konvenčního složení na bázi WC-TiC-Co respektive WC-TiC-TaC-Co v průměru pět až desítkrát. Je rovněž známo, že vývoj nanášení tenkých otěruvzdorných vrstev z karbidu titanu TiC, nitridu titanu TiN, karbonitridů titanu Ti(C,N) i kyslíčkových vrstev jako například z Al₂O₃ na povrch slinutých karbidů konvenčního složení na bázi WC-TiC-Co respektive WC-TiC-TaC-Co přinesl výrazné zlepšení řezných vlastností těchto nástrojových materiálů. Byl vyvinut způsob nanášení povlakových vrstev z TiC, TiN a Ti(C,N) na povrch konvenčních slinutých karbidů, čímž se zvýšila trvanlivost bříty v průměru tři až desetkrát. I když výsledky obou naznačených vývojových směrů jsou vysoce progresivní, přesto se i u nich vyskytují určité nedostatky. Podobně jako u konvenčních slinutých karbidů, tak i u materiálů na bázi interstitických sloučenin titanu jsou kritickými místy bříty místa, na nichž proniká kobaltová nebo niklová pojící fáze mezi krystaly karbidické nebo karbonitridové fáze na povrch řezné destičky. U konvenčních slinutých karbidů s otěruvzdornými povlaky, zejména v těžkých řezných podmínkách může docházet k porušení adheze povrchové vrstvy vlivem rozdílů v tepelné roztažnosti materiálu povlaku a podkladového slinutého karbidu. Tato okolnost vyžaduje vysoce jakostní podkladové materiály, většinou s obsahem drahého TaC, což přináší i ekonomické nevýhody.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob zlepšení řezných vlastností nástrojových materiálů, zejména břitových destiček ze slinutých interstitických sloučenin titanu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na podkladový materiál na bázi interstitických sloučenin titanu soustav karbid titanu, molybden a nikl [TiC-Mo-Ni], karbonitrid titanu, molybden a niklu [Ti(C,N)-Mo-Ni], karbonitrid titanu, karbonitrid molybdenu a nikl [Ti(C,N)-Mo(C,N)-Ni] nebo těchto soustav rozšířených o přísadu karbidu, nitridu nebo karbonitridu kovů ze skupiny zahrnující titan, zirkonium, hafnium, vanad, niob, tantal, chrom, molybden a wolfram, přičemž nikl může být zčásti nahrazen kobaltem, se nanese povlak z interstitických sloučenin ti-

tanu ze skupiny zahrnující karbid titanu, nitrid titanu nebo karbonitrid titanu a podkladový materiál s povlakem interstitických sloučenin titanu se případně opatří vrstvou kyslíčnicku hlinitého.

Navrhované zdokonalení přináší až dvojnásobné prodloužení trvanlivosti bříty destiček povlakovaných vůči destičkám z téhož podkladového materiálu, avšak bez otěruvzdorné vrstvy. Oproti povlakovaným destičkám s podkladem z konvenčních slinutých karbidů lze očekávat asi pětinašobné zvýšení trvanlivosti bříty.

Z dosavadní praxe je známo, že podkladový materiál břitových destiček s otěruvzdornými povlaky podstatně ovlivňuje jejich výsledné řezné vlastnosti. Podkladový materiál musí splňovat podmínky dokonalé kompatibility s materiálem povlakové vrstvy a sám musí mít dobré řezné vlastnosti. Ve srovnání s konvenčními slinutými karbidy na bázi WC-TiC-Co nebo WC-TiC-TaC-Co splňuje slinutý karbid titanu soustavy TiC-Mo-Ni spolu s ostatními slinutými interstitickými sloučeninami titanu v maximální míře předpoklady pro dokonalý podkladový materiál. Na rozdíl od hexagonální krystalové mřížky WC krystalují interstitické sloučeniny titanu TiC a TiN stejně jako karbonitridy titanu Ti(C,N) a taktéž i jejich tuhé roztoky s Mo, MoC, MoN a Mo(C,N) v isomorfních kubických mřížkách typu NaCl, tak, že krystalová struktura povlaku i podkladu je prakticky totožná. Tím jsou dány nejlepší podmínky ke vzniku a ukládání povlakových vrstev z uvedených materiálů s minimálními rozdíly v tepelné roztažnosti a s maximální adhezí při změnách teploty. Vzhledem k tomu, že se interstitické sloučeniny titanu vyznačují podstatně menší rozpustností v Fe ve srovnání s WC, pak ani případné porušení povlakové vrstvy nemusí vést k předčasnému katastrofickému opotřebení, neboť pod ní se nachází vysoce otěruvzdorný podkladový materiál.

P ř í k l a d

Břitové destičky SNMN 120408 ze slinutého karbidu titanu o složení 79,6 hmot. % TiC, 8,6 % Mo, 1,75 % WC, 9,8 % Ni, 0,25 % Co se slinují ve vakuu za teploty 1415 °C a po slinutí se brousí diamantovým kotoučem s chlazením na drsnost povrchu Ra_z ≥ 0,4 μm. Na destičkách tvarově upravených broušením a dokonale odmaštěných vytvoří se otěruvzdorný povlak z karbonitridu titanu o složení TiC_{0,7}N_{0,3} a tloušťce 6 až 8 μm žiháním destiček při teplotě 1025 °C v atmosféře obsahující vodík a dusík v poměru 1 : 1, 2 % objemu chloridu titaničitého a 0,5 % objemu propan-butanu (50/50 objemově) po dobu 60 minut. Destičky ze slinutého karbidu titanu bez povlaku (označené TS/0) a destičky s karbonitridovým povlakem (označené TS/CN) byly porovnány s destičkami konvenčního složení na bázi WC druhu S 2 téhož

tvaru řeznou zkouškou za následujících podmínek:

řezné rychlosti: $v_1=220$, $v_2=250$, $v_3=280$ metrů/min

posuv: $s=0,25$ mm/otáčku (jednotný)

hloubka řezu: $t=2$ mm (jednotná)

obrobek: ocel ČSN 12050 . 1 s třídou obrobitelnosti 14b.

Trvanlivost břitu $T_{0,4}$ (min) do opotřebení hlavního břitu $VB=0,4$ mm spolu s koeficienty poměrné trvanlivosti K_T , vztažené k trvanlivosti konvenčního slinutého karbidu na bázi WC jsou uvedeny v následující tabulce.

Vzorek	v (m/min)	$T_{0,4}$ (min)	K_z
S2	280	4,7	1
(na bázi WC bez povlaku)	250	8,4	1
TS/0	220	16,2	1
(na bázi TiC bez povlaku)	280	15,1	3,21
TS/CN	250	24,0	2,86
(na bázi TiC s povlakem kar- bonitridu titanu)	220	40,4	2,49
	280	26,5	5,64
	250	40,3	4,80
	220	64,5	3,98

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zlepšení řezných vlastností nástrojových materiálů zejména břitových destiček ze slinutých interstitických sloučenin titanu podle vynálezu, vyznačený tím, že na podkladový materiál na bázi interstitických sloučenin titanu soustav karbidu titanu, molybden a nikl (TiC-Mo-Ni), karbonitrid titanu, molybden a nikl [Ti(C,N)-Mo-Ni], karbonitrid titanu, karbonitrid molybdenu a nikl [Ti(C,N)-Mo-(CN)-Ni] nebo těchto soustav rozšířených o přísadu karbidu, nitridu nebo karbonitridu kovů ze skupiny za-

hrnující titan, zirkonium, hafnium, vanad, niob, tantal, chrom, molybden a wolfram, přičemž nikl může být zčásti nahrazen kobaltem, se nanese povlak z interstitických sloučenin titanu ze skupiny zahrnující karbid titanu, nitrid titanu nebo karbonitrid titanu.

2. Způsob zlepšení řezných vlastností nástrojových materiálů podle bodu 1, vyznačený tím, že podkladový materiál s povlakem interstitických sloučenin titanu se opatří vrstvou kyslíčnicku hlinitého.