



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197 130

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 07 78
(21) PV 4754-78

(51) Int. Cl. B 24 D 3/06

(40) Zveřejněno 31 07 79

(45) Vydáno 30 04 82

(75)
Autor vynálezu SVERDLOV GABRIEL MICHAJLOVIČ, TJATĚNKO GALINA NIKOLAJEVNA,
PIKUNOV MICHAJL VLADIMIROVIČ, ROGOVA SVĚTLANA TANOVNA, OBUCHOVA GALINA ZACHAROVNA,
FEDULAJEV VITALIJ PAVLOVIČ, OVČINNIKOV ANATOLIJ ALEXEJEVIČ a
ALEXEJEVA NADĚŽDA PETROVNA, MOSKVA (SSSR)

(54) Brusná hmota pro řezný nástroj

1

Vynález se týká výroby řezných nástrojů, konkrétně brusných hmot pro řezné nástroje.

Vynález může být účelně použit pro výrobu brusných kotoučů s kovovým pojivem. Kromě toho vynález může být použit k výrobě obtahovacích brousků, brusných hlav a dalších druhů řezných nástrojů.

Je známa brusná hmota pro řezný nástroj na bázi kovového pojiva, podle sovětského osvědčení č. 189 727, které obsahuje slitinu mědi a cínu, s 80 % hmot. mědi.

Technologický postup výroby brusných řezných nástrojů ze známé brusné hmoty sestává ze slinování hmoty při teplotě 680 °C a lisování při této teplotě tlakem 147,1 MPa.

Brusný nástroj vyrobený z této brusné hmoty má sice vysokou pevnost, měrné opotřebení diamantů při broušení tvrdých slitin činí 0,2 až 0,5 mg/g, avšak jeho řezné vlastnosti jsou nedostačné. Při broušení tvrdé slitiny diamantovým kotoučem, vyrobeným ze známé brusné hmoty, hloubka záběru na jeden zbrus nepřesahuje 0,04 mm a produktivita činí 360 mm³/min.

Při broušení řezné vlastnosti nástroje rychle klesají, řezný nástroj se tzv. znečišťuje a vyžaduje časté obtahování.

K podstatným nedostatkům známé brusné hmoty patří složitá technologie výroby řezného nástroje a této hmoty, vyplývající z nutnosti použití vysokých teplot a tlaků, což vede ke značným tepelným deformacím a k rychlému opotřebení lisovacích forem a snižuje přesnost výroby řezného nástroje a rovněž způsobuje malé řezné schopnosti vyrobeného řezného nástroje.

Vysoká teplota tepelného zpracování a lisování za horka při výrobě řezných nástrojů ze známé brusné hmoty je podmíněna složením a teplotou slinování slitiny na bázi mědi, která je ve známé brusné hmotě pojivem. Nízké řezné schopnosti brusných nástrojů, vyrobených ze známé brusné hmoty, jsou rovněž dány fyzikálně mechanickými vlastnostmi kovového pojiva.

Tuhý roztok na bázi mědi, tj. α -fáze, obsažený ve známém pojivu, má vysokou tvárnost, ale jeho křehkost je ne postačující k zajištění práce řezného nástroje při tzv. samoostření, kdy otupená brusná zrna se vydírají a obnažují se nová. V důsledku toho řezné nástroje jsou málo výkonné a rychle se znečišťují.

Cílem vynálezu je odstranění těchto nedostatků. Podstatným úkolem vynálezu je vytvořit brusnou hmotu pro řezný nástroj s takovým kovovým pojivem, které zajistí jednodušší a hospodárnější technologii výroby řezných nástrojů s kovovým pojivem oproti známé technologii výroby a současně zajistí zlepšení řezných vlastností řezných nástrojů.

Tento úkol řeší brusná hmota pro řezný nástroj s kovovým pojivem podle vynálezu, jehož podstatou spočívá v tom, že jako kovové pojivo obsahuje galium a rovněž jednotlivě nebo ve vzájemné kombinaci další kovy a to měď, nikl, chrom a kobalt, jednotlivě nebo ve vzájemné kombinaci s kovy snižujícími teplotu tavení galia.

Je známa schopnost galia, kterou je, že snadno vstupuje do chemické součinnosti s takovými prvky periodické soustavy J. I. Mendělejeva, jako jsou kovy 2. podskupiny, I. skupiny, tj. měď, stříbro, zlato, kovy VIII. skupiny, jako je železo, kobalt, nikl, ruthenium, rhodium, paládium, osmium, iridium a platina a s dalšími kovy, například s chromem.

Při mísení tekutého galia s jemně rozptýlenými prášky těchto kovů vznik mezikovových spojení začíná při teplotě blízké teplotě tavení galia, tj. 29,75 °C. Použije-li se místo galia jeho snadno tavitelné slitiny s cínem či indiem, může být připravena reakční směs za teploty místnosti. V důsledku vzniku mezikovových spojení na základě galia probíhá tvrdnutí reakční směsi, jehož rychlost závisí na rozptýlení prášku kovu přivedeného do směsi.

Rychlost pochoodu může být znatelně zvýšena tepelným zpracováním hmoty při teplotě 50 až 200 °C.

Schopnost galia vytvářet mezikovová spojení při nízkých teplotách byla využita při řešení stanoveného úkolu.

Z vyjmenované počtu kovů jako plniv při výrobě kovového pojiva na bázi galia nebo jeho slitin s cínem a indiem byly vybrány kovy nejprístupnější a současně s vysokou reakční schopností ve vztahu ke galiu, a to měď, nikl, chrom a kobalt. Směs galia se železem je nevýrobní, jak ukázaly zkoušky a použití takových deficitních kovů, jako je stříbro, zlato, paládium, platina, ruthenium, rhodium, osmium a iridium, jako plniv je neúčelné.

Přítomností galia ve složení kovového pojiva a ve spojení s mědí, niklem, chromem a kobaltem se dosáhne jednak podstatného zjednodušení a zlevnění technologie výroby brusného nástroje s kovovým pojivem v důsledku snížení teploty tepelného zpracování, jednak rychle vzrůstá řezná vlastnost nástroje vzhledem k přítomnosti křehkých mezikovových spojení galia s mědí, niklem, chromem a kobaltem ve složení kovového pojiva.

Výzkumem bylo shledáno, že teplota slinování při výrobě řezného nástroje se snižuje z 680 °C na 200 °C; přitom vyrobený brusný nástroj má vysoké pracovní vlastnosti, například hloubka brou-

šení tvrdé slitiny může být světšena z 0,04 mm na jeden úběr na 1,0 mm na jeden úběr a produktivita z 360 mm³/min. na 2 000 mm³/min.

Bylo stanoveno, že brusná hmota s kovovým pojivem obsahujícím galium, musí obsahovat:

70 až 95 % hmotnostních kovového pojiva

5 až 30 % hmotnostních brusiva.

Při obsahu pod 5 % hmotnostních brusiva v brusné hmotě se vyrobí řezný nástroj s nízkými řeznými vlastnostmi a zvýšení obsahu brusiva v brusné hmotě nad 30 % hmotnostních snižuje odolnost řezného nástroje proti opotřebení. Nejvýhodnější je používat brusnou hmotu, která obsahuje 15 % hmotnostních brusiva, což odpovídá 25% objemové koncentraci brusných zrn v řezné vrstvě nástroje.

Složení kovového pojiva může být voleno v těchto vzájemných poměrech:

32 až 75 % hmot. - galium

25 až 68 % hmot. - kovy: měď, nikl, chrom, kobalt a to jednotlivě nebo ve vzájemné kombinaci

do 20 % hmot. - cín, indium, a to jednotlivě nebo ve vzájemné kombinaci

Uvedené rozmezí obsahu galia ve složení kovového pojiva, tj. 32 až 75 % hmot., je stanoveno proto, že v těchto rozmezích řezný nástroj, vyrobený z brusné hmoty podle vynálezu, se vyznačuje výhodnými pevnostními vlastnostmi.

Porušení tohoto rozmezí složení a to jak snížením tak i zvýšením obsahu galia způsobuje pokles pevnosti a současně i odolnosti proti opotřebení řezného nástroje.

Z technologicky nejvýhodnějších složení brusné hmoty lze uvést toto složení:

57 % hmot. galia

33 % hmot. niklu

10 % hmot. cínu.

Dále je brusná hmota podle vynálezu vysvětlena podrobným popisem jejího konkrétního příkladného provedení.

Brusná hmota pro řezný nástroj obsahuje brusivo a jako kovové pojivo obsahuje galium a kovy ze skupiny: měď, nikl, chrom a kobalt a to jednotlivě nebo v kombinaci s cínem a indiem.

Přítomnost snadno tavitelného a vysoce chemicky aktivního vzácného kovu galia v kombinaci s mědí, niklem, chromem, kobaltem ve složení kovového pojiva usnadňuje a zlevňuje technologii výroby řezných nástrojů a současně zlepšuje řeznou vlastnost nástrojů.

Tab.1

Složení pokusných vzorků brusné hmoty

Č.pokusného vzorku	Obsah brusiva hmot. %	Obsah složek v kovovém pojivu hmot. %		Cín, indium
		galium	Kovy ze skupiny: měď, kobalt, nikl, chrom	
1	20	65	nikl - 25	cín - 10
2	15	40	nikl - 60	-
3	15	34	měď - 66	-
4	30	60	měď - 30	cín - 10
5	5	50	kobalt - 35	indium - 15
6	5	50	chrom - 40	cín - 10
7	30	70	měď - 30	-
8	15	57	nikl - 33	cín - 10
9	10	45	nikl - 25 kobalt - 20	cín - 5 indium - 5
10	10	55	nikl - 25 chrom - 20	-

Výhody brusné hmoty podle vynálezu oproti známým brusným hmotám jsou, jak vzhledem ke způsobům výroby řezných nástrojů tak vzhledem k jejich vlastnostem, zkušebně prokázány.

Byly zhotoveny zkušební vzorky brusné hmoty podle vynálezu, jejichž složení je uvedeno v tab.1.

Jako brusivo byl použit prášek umělých diamantů s rozměrem zrn 80 až 100 μm .

Jako kovové pojivo byla použita směs galia - vzorky č.2, 3, 7, 10, směs slitiny galia s cínem obsahující 11 % hmot.cínu - vzorky č.1, 4, 6, 8, směs slitiny galia s indiem obsahující 24,8 % hmot.india - vzorek č.5 a směs petrojené slitiny, obsahující 67,0 % hmot.galia a 20,5 % hmot.india a 12,5 % hmot.cínu - vzorek č.9, s prášky mědi, niklu, kobaltu, chromu a rovněž se směsí prášků niklu a kobaltu - vzorek č.9 a niklu a chromu - vzorek č.10. Hrubost zrna všech použitých prášků byla pod 40 μm .

Zkoušené vzorky byly vyrobeny lisováním brusné hmoty pod tlakem 147,1 MPa a byly slinovány při teplotě 200 °C.

Bylo zjištěno, že řezný nástroj z brusné hmoty podle vynálezu je nejvhodnější pro opracování slinutých karbidů postupem hloubkového broušení.

Byly provedeny zkoušky pokusných vzorků, zhotovených z brusné hmoty podle vynálezu, při broušení slinutého karbidu na bázi karbidu wolframu s hloubkou řezání v rozmezí od 0,1 do 1,00 mm na jeden úběr.

V průběhu zkoušek byl použit 3% vodný roztok hydrogen uhličitany sodného jako mazací ochladicí kapalina.

Kvůli obměňování rychlosti podélného posuvu a šířky broušené desky ze slinutého karbidu

měníla se produktivita broušení při zkouškách v rozmezí 600 až 2 000 mm³/min.

Ukazatelem odolnosti pro opotřebení zkušenných pokusných vzorků je měrné opotřebení brusiva.

Výsledky zkušek pokusných vzorků jsou uvedeny v tab.2.

Tab.2

Charakteristika řezných vlastností pokusných vzorků při hloubkovém broušení slinutého karbidu na bázi karbidu wolframu.

Č.pokusného vzorku	Hloubka řezání mm/úběr	Produktivita broušení mm ³ /min.	Průměrné opotřebení brusiva mg/g
1	1,0	960	0,2
2	1,0	1 200	0,4
3	0,6	800	0,5
4	0,4	2 000	0,5
5	0,1	600	0,3
6	0,1	600	0,3
7	1,0	1 360	0,3
8	0,4	2 000	0,5
9	1,0	1 400	0,25
10	1,0	1 240	0,15

Použije-li se v brusné hmotě podle vynálezu jako brusivo prášek nitridu beru a rovněž jiné tvrdé a velmi tvrdé materiály, získají se výsledky, které jsou analogické výsledkům uvedeným v tab.2.

Použitím brusné hmoty podle vynálezu teplota slinování a lisování za tepla při výrobě řezného nástroje je snížena 3,4krát, což podstatně zlevňuje a zjednodušuje postup výroby řezného nástroje.

Jakost vyrobeného řezného nástroje se zvyšuje, mezní hloubka řezání narůstá 25krát a produktivita broušení vzrůstá 5,5krát a přitom odolnost proti opotřebení řezného nástroje zůstává ve stejném rozmezí, 0,2 až 0,5 mg/g, které vyznačuje řezný nástroj vyrobená ze známé brusné hmoty.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Brusná hmota pro řezný nástroj s kovovým pojivem, vyznačená tím, že jako kovové pojivo obsahuje galium a rovněž jednotlivě nebo ve vzájemné kombinaci další kovy a to měď, nikl, chrom a kobalt, jednotlivě nebo ve vzájemné kombinaci s kovy snižujícími teplotu tavení galia.
2. Brusná hmota podle bodu 1, vyznačená tím, že jako kovy snižující teplotu tavení galia obsahuje cín nebo indium a to jednotlivě nebo ve vzájemné kombinaci.
3. Brusná hmota podle bodu 1, vyznačená tím, že obsahuje 70 až 95 % hmot. kovového pojiva a 5 až 30 % hmot. brusiva.
4. Brusná hmota podle bodu 3, vyznačená tím, že brusivem je diamantový prášek.
5. Brusná hmota podle bodu 3, vyznačená tím, že kovové pojivo sestává z 32 až 75 % hmot. galia, z 25 až 68 % hmot. mědi, niklu, chromu, kobaltu a to jednotlivě nebo ve vzájemné kombinaci a do 20 % hmot. cínu nebo india a to jednotlivě nebo ve vzájemné kombinaci.
6. Brusná hmota podle bodu 5, vyznačená tím, že kovové pojivo sestává z 57 % hmot. galia, 33 % hmot. niklu a 10 % hmot. cínu.