



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248 506

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 01 08 83
(21) PV 5717-83

(51) Int. Cl.

C 22 C 38/14

(40) Zveřejněno 17 07 86
(45) Vydáno 01 07 88

(75)
Autor vynálezu

KRAUS VLADIMÍR CSc., PRAHA

(54)

Způsob výroby kalitelné oceli

Způsob výroby kalitelné oceli je založen na technologii granulace roztavené slitiny a následujícím slinování granulátu. Podle tohoto způsobu se ocel obohacená požadovaným množstvím sloučeniny titanu roztaví a tavenina se některým ze známých postupů granuluje, například rozprašováním neutrálním plynem, vodou a podobně. Vzniklý práškový granulát se poté po případném předběžném zpracování, lisuje a spéká. Pro lisování a spékání může být použito různých postupů práškové metalurgie.

Vynález se týká způsobu výroby kalitelné oceli obohacené sloučeninou titanu, vhodné pro výrobu výkonných řezných i neřezných nástrojů.

Dosud užívané materiály obsahují po zakalení značný podíl ledeburitických karbidů wolframu, molybdenu, vanadu, resp. tzv. komplexních karbidů. Některé z nich jsou kromě toho obohaceny i karbidem nebo karbonitridem titanu. Ocel, která je předmětem vynálezu obsahuje ve stavu po kalení kromě základní matrice výhradně sloučeniny titanu, popřípadě malé zbytkové množství ledeburitických karbidů jiných typů. Výroba této oceli běžnými hutními postupy, tj. z ingotů nebo přímo ve formě odlitků neumožňuje plně využít předností, které vyplývají z jejího chemického i fázového složení. Takto vyrobená ocel má sice dostatečnou tvrdost, ale malou houževnatost a obtížně se brousí.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby kalitelné oceli podle vynálezu, obsahující ve struktuře 10 až 70 % obj. sloučenin titanu, například karbidu nebo karbonitridu titanu, přičemž 30 až 90 % obj. struktury tvoří matrice o složení 0,3 až 0,7 % hmotnostních uhlíku, nejvýše 3 % hmotnostních křemíku, nejvýše 5 % hmotnostních chromu, nejvýše 2 % hmotnostních vanadu, 1 až 9 % hmotnostních wolframu, nejvýše 4 % hmotnostních molybdenu, nejvýše 10 % hmotnostních kobaltu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že potřebný druh a množství sloučeniny titanu se naleguje do základní slitiny v roztaveném stavu ve formě sloučeniny a/nebo jednotlivých složek, poté se slitina granuluje, slisuje a spéká. Způsob podle dalšího význaku vynálezu spočívá v tom, že složky sloučeniny titanu se alespoň z části přidávají do slitiny ve formě slitiny nebo sloučeniny, například ferotitanu a karbidu chromu. Po zakalení je ve struktuře oceli s výhodou přítomno nejvýše 10 % obj. nerozpuštěných karbidů wolframu, molybdenu a/nebo vanadu, popřípadě

komplexních karbidů těchto kovů.

248 506

Ocel vyrobená postupem podle vynálezu obsahuje částice titanu vyloučené při rychlém tuhnutí granulí v podstatně jemnější formě než při tuhnutí slitiny stejného složení v ingotu běžné velikosti. Nepříznivý vliv částic na houževnatost oceli je tak významně zmenšen při zachování příznivého účinku na tvrdost a odolnost proti opotřebení. Popsaný způsob je možno použít k výrobě polotovarů i hotových výrobků. Ocel vyrobená navrhaným postupem je vhodná pro výrobu nejvýše namáhaných řezných nástrojů; je možno ji použít i pro nástroje neřezné, případně i pro konstrukční díly, jestliže se u nich vyžaduje mimořádná odolnost proti opotřebení.

Způsob výroby podle vynálezu je založen na technologii granulace roztavené slitiny a následujícího slinování granulátu. Podle tohoto způsobu se ocel obohacená požadovaným množstvím sloučeniny titanu roztaví a tavenina se některým ze známých postupů granuluje, například rozprašováním neutrálním plynem, vodou a podobně. Vzniklý práškový granulát se poté po případném předběžném zpracování, mletí, žíhání a podobně, lisuje a spéká. Pro lisování a spékání může být použito různých postupů práškové metalurgie, které jsou již zavedeny při výrobě nástrojových materiálů.

Příklad 1

4,5 % hmotnostních uhlíku
4 % hmotnostních chromu
2 % hmotnostních molybdenu
16 % hmotnostních titanu
73,5 % hmotnostních železa

se roztaví a poté granuluje proudem dusíku. Práškový granulát se uzavře do evakuovaného ocelového kontejneru a po předběžném izostatickém lisování za studena se spéká při izostatickém lisování za tepla při teplotě 1 150 až 1 200°C a tlaku 150 MPa.

Příklad 2

6 % hmotnostních uhlíku
1,5 % hmotnostních křemíku
4,5 % hmotnostních chromu
3,5 % hmotnostních wolframu

1,5 % hmotnostních molybdenů

64,5 % hmotnostních ferotitanu (koncentrace Ti 33 % hmotnostních)

18,5 % hmotnostních železa

se roztaví a poté granuluje proudem vody. Po rozemletí a žíhání ve vakuu 10^{-3} Pa při 900°C se granulát uloží do evakuovaného kontejneru, izostaticky lisuje za studena a pak tváří za tepla při teplotě 950 až 1050°C protlačováním, válcováním nebo kováním.

Oceli vyrobené popsáním postupem jsou vhodné pro výrobu vysoce výkonných nástrojů, zejména řezných pro obrábění těžkoobrobitelných materiálů nebo pro velké řezné rychlosti a pro výrobu nástrojů s dlouhou trvanlivostí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

248 506

1. Způsob výroby kalitelné oceli obsahující ve struktuře 10 až 70 % objemových sloučenin titanu, například karbidu nebo karbonitridu titanu, přičemž 30 až 90 % objemových struktury tvoří matrice o složení 0,3 až 0,7 % hmotnostních uhlíku, nejvýše 3 % hmotnostních křemíku, nejvýše 5 % hmotnostních chromu, nejvýše 2 % hmotnostních vanadu, 1 až 9 % hmotnostních wolframu, nejvýše 4 % hmotnostních molybdenu, nejvýše 10 % hmotnostních kobaltu, vyznačený tím, že potřebný druh a množství sloučeniny titanu se naleguje do základní slitiny v roztaveném stavu ve formě sloučeniny a/nebo jednotlivých složek, poté se slitina granuluje, slisuje a spéká.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že složky sloučeniny titanu se alespoň zčásti přidávají do slitiny ve formě slitiny nebo sloučeniny, například ferotitanu a karbidu chromu.
3. Způsob výroby podle bodu 1, vyznačený tím, že po zakalení je ve struktuře oceli přítomno nejvýše 10 % objemových nerozpuštěných karbidů wolframu, molybdenu a/nebo vanadu popřípadě komplexních karbidů těchto kovů.