



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254257

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 22 C 38/12

(22) Přihlášeno 01 08 83

(21) PV 5716-83

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 09 88

(75)

Autor vynálezu

KRAUS VLADIMÍR CSc., TŮMA HANUŠ ing. CSc.,
ČERMÁK MIROSLAV RNDr. CSc., PRAHA

(54) Vytvrditelná nástrojová ocel

Vytvrditelná nástrojová ocel, obsahující 3 až 10 % hmot. wolframu, 10 až 20 % hmot. kobaltu, nejvýše 10 % hmot. molybdenu, nejvýše 0,05 % hmot. uhlíku a 7,5 až 45 % hmot. sloučenin titanu, se vyznačuje tím, že obsah wolframu a molybdenu odpovídá vztahu $W + 1,33 Mo \leq 18$ v % hmot. Podíl primárních částic intermetalické fáze po zakalení z teploty rozpouštěcího žíhání je nejvýše 10 %.

Vynález se týká vytvrditelné nástrojové oceli obohacené titanem, určené pro výrobu nástrojů s nejvyšší odolností proti opotřebení a tvrdostí za tepla a dobrou stálostí ostří při mechanických i tepelných rázech.

Dosud jsou známy vytvrditelné oceli a slitiny dosahující po vytvrzení tvrdostí až 69 HRC - jsou to například slitiny obsahující 50 až 55 % hmotnosti železa, 20 až 25 % hmotnosti kobaltu, 10 až 25 % hmotnosti wolframu a až 15 % hmotnosti molybdenu při obsahu uhlíku menším než 0,05 % hmotnosti. Vysoká tvrdost těchto slitin je způsobena vytvrzovacím účinkem precipitátů intermetalické fáze $(\text{Fe}, \text{Co})_7(\text{W}, \text{Mo})_6$, resp. $(\text{Fe}, \text{Co})_7(\text{W}, \text{Mo})_3$. Podílejí se na ní však i nerozpustné částice primární fáze $(\text{Fe}, \text{Co})_7(\text{W}, \text{Mo})_6$, které značně zhoršují houževnatost. Tyto materiály však nevyhovují plně pro nástroje na opracování těžkoobrobitelných materiálů s velkou pevností a houževnatostí přerušovaným řezem.

Uvedené nedostatky odstraňuje vytvrditelná ocel podle vynálezu, obohacená titanem, která obsahuje nejvýše 0,05 % hmotnosti uhlíku, 10 až 20 % hmotnosti kobaltu, 3 až 10 % hmotnosti wolframu, nejvýše 10 % hmotnosti molybdenu a 7,5 až 45 % hmotnosti sloučenin titanu, jejíž podstatou je, že obsah wolframu a molybdenu odpovídá vztahu $\text{W} + 1,33 \text{ Mo} \approx 18$ v % hmotnosti.

Vytvrditelná nástrojová ocel podle vynálezu má obsah kobaltu, wolframu a molybdenu zvolený tak, aby při teplotě rozpouštěcího žhánání přešly všechny uvedené prvky do roztoku, tj. aby po zakalení z této teploty nebyly ve struktuře vůbec přítomny částice fáze $(\text{Fe}, \text{Co})_7(\text{W}, \text{Mo})_6$ nebo jejich podíl byl menší než 10 %. Podstatou vynálezu je přísada 7,5 až 45 % hmotnosti sloučeniny titanu, například karbidu nebo karbonitridu do slitiny, jejíž základní hmota má uvedené složení. Částice sloučeniny titanu, které jsou tvrdší než fáze $(\text{Fe}, \text{Co})_7(\text{W}, \text{Mo})_6$ zajišťují další zvýšení makrotvrdosti oceli a významně zlepšují její odolnost proti opotřebení. Ocel s přísadou sloučenin titanu má menší měrnou hmotnost, lepší houževnatost a odolnost proti opotřebení a na její výrobu je zapotřebí asi 20 % hmot. menší množství přísad kobaltu, wolframu a molybdenu.

Její přednosti se plně projevují při výrobě polotovarů, resp. výrobků speciálními metalurgickými procesy, zejména technologií práškové metalurgie. Za těchto podmínek jsou částice sloučeniny titanu rozloženy a netvoří souvislé útvary, což zlepšuje houževnatost oceli.

Příklady složení oceli podle vynálezu:

P ř í k l a d 1

Základní slitina - 70 % objemových:

uhlík 0,03 % hmotnosti, kobalt 18 % hmotnosti, wolfram 10 % hmotnosti, molybden 3 % hmotnosti.

Přísada TiC - 30 % objemových

Tato ocel dosahuje po zakalení z 1 250 °C a vytvrzení pro teplotě 650 °C po dobu 5 hodin tvrdost 72 HRC.

P ř í k l a d 2

Základní slitina - 60 % objemových:

uhlík 0,02 % hmotnosti, kobalt 20 % hmotnosti, wolfram 14 % hmotnosti, molybden 1,5 % hmotnosti.

Přísada TiC - 40 % objemových.

Tvrdost po zakalení z 1 260 °C a vytvrzení při 660 °C po dobu 4 hodin dosahuje 73 HRC.

Ocel je vhodná pro výrobu nástrojů, resp. řezných elementů na opracování těžko-obrobitelných materiálů a pro použití při velkých řezných rychlostech.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Vytvrditelná nástrojová ocel obsahující 3 až 10 % hmotnosti wolframu, 10 až 20 % hmotnosti kobaltu, nejvýše 10 % hmotnosti molybdenu, nejvýše 0,05 % hmotnosti uhlíku a 7,5 až 45 % hmotnosti sloučenin titanu, vyznačená tím, že obsah wolframu a molybdenu odpovídá vztahu

$$W + 1,33 \text{ Mo} \leq 18, \text{ vyjádřeno v \% hmotnosti.}$$