

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 398

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C22C 38/32 (2006.01)
C22C 38/02 (2006.01)
C22C 38/18 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-58**
(22) Přihlášeno: **24.01.2014**
(40) Zveřejněno: **02.09.2015**
(Věstník č. 35/2015)
(47) Uděleno: **22.07.2015**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **02.09.2015**
(Věstník č. 35/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 2012-961 A3; CZ 2010-706 A3; RU 2481416 C1; JP 2012046808 A; US 2010247957 A1; EP 1445342 A1; CZ 299072 B6; CZ 4360 U1; CS 238031 B1.

(73) Majitel patentu:
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6, CZ
Farmet, a.s., Česká Skalice, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Rostislav Chotěborský, Ph.D., Praha 6, CZ
doc. Ing. Miroslav Müller, Ph.D., Praha 6, CZ
Ing. Michal Nýč, Červený Kostelec, CZ

(54) Název vynálezu:
**Vysokobórová ořezavzdorná ocel pro
součásti a nástroje**

(57) Anotace:
Vysokobórová ořezavzdorná ocel pro součásti a nástroje,
vystavené v pracovním procesu abrazivnímu opotřebení
za spolupůsobení rázů, obsahuje v hmotnostních
procentech jako základní složky 0,20 až 0,60 % hmotn.
uhlíku, 0,20 až 0,80 % hmotn. křemíku, 0,20 až 0,80 %
hmotn. bórů, až 0,42 % hmotn. prvků vzácných zemin,
zbytek železo.

CZ 305398 B6

Vysokobórová ořeruvzdorná ocel pro součásti a nástroje

Oblast techniky

5

Vynález se týká vysokobórové oceli, použitelné pro ořeruvzdorné dílce, vystavené v procesu abrazivního opotřebování za spolupůsobení rázů, s výhodou použité pro nástroje zemědělských strojů.

10

Dosavadní stav techniky

15

20

Je známo, že oceli obsahující hmotnostně více než 1 % hmotn. uhlíku a 1 % hmotn. bóru, po odlití mají vysokou odolnost proti abrazivnímu opotřebení, především při kluzné abrazi. Výhodné je použít lité oceli, obsahující 1 až 4 % hmotn. bóru, případně legované dalšími karbidotvornými složkami, jako je např. chróm, molybden a podobně. Spolu se zvýšeným hmotnostním obsahem bóru se však snižuje houževnatost a s tím související snížení odolnosti proti abrazivnímu opotřebení za spolupůsobení rázů. Snižování houževnatosti souvisí se zvyšováním podílu boridického eutektika ve struktuře oceli. Vzniklá struktura se nedá odstranit tepelným zpracováním a znamená výrazné nebezpečí lomů ořeruvzdorných dílců.

Podstata vynálezu

25

30

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje vysokobórová ořeruvzdorná ocel pro součásti, vystavené v pracovním procesu abrazivnímu opotřebení za spolupůsobení rázů, jejíž podstata spočívá v tom, že obsahuje v hmotnostních procentech jako základní složky 0,20 až 0,60 % hmotn. uhlíku, 0,20 až 0,80 % hmotn. křemíku, 0,20 až 0,80 % hmotn. bóru, až 0,42 % hmotn. prvků vzácných zemin (cér, neodym, praseodym, dysprosium apod.), 0,10 až 3 % hmotn. chrómu, přičemž zbytek tvoří železo.

S výhodou může vysokobórová ořeruvzdorná ocel podle vynálezu obsahovat 0,10 až 3 % hmotn. chrómu a případně i 0 až 2,0 % hmotn. niklu.

35

Na závadu není dále obsah přípustných neškodlivých složek v rozsahu stopy a škodlivé složky, jako například fosfor s horní přípustnou hranicí obsahu 0,05 % hmotn. a síru s horní přípustnou hranicí hmotnostního obsahu 0,15 % hmotn.

40

45

50

Výhodou oproti stávajícímu stavu techniky je možnost použití vysokobórové oceli, s rozptýlenými částicemi boridu v kovové matici, pro aplikace s rázy. Jiné ořeruvzdorné oceli bez vysokého obsahu bóru mají nižší ořeruvzdornost, a lité slitiny železa s vysokým obsahem uhlíku naopak nízkou houževnatost, která nedovoluje jejich použití v kombinaci ořeru a rázů. Oproti stávajícímu stavu vysokobórová ocel s obsahem prvků vzácných zemin umožňuje již při odlití vznik tenkého boridického síťoví, které při dalším zpracování se dobře porušuje za spolupůsobení plastické deformace za tepla a následně vytváří částice o velikosti menší než při použití stejného chemického složení vysokobórové oceli, ale bez prvků vzácných zemin. Takto vzniknuvší mikrostruktura vysokobórové oceli spojuje výhody litých slitin železa s vysokým obsahem uhlíku pro ořeruvzdorné aplikace a houževnatých ocelí. Přidáním chrómu do tavby vysokobórové oceli se docílí vyšší prokalitelnosti této oceli, kdy taková slitina je vhodná pro rozměrnější ořeruvzdorné dílce. V případě použití izotermického způsobu tepelného zpracování je vhodná kombinace s obsahem niklu. Dodržení horních hranic obsahu síry a fosforu způsobí vznik dostatečně houževnaté struktury vysokobórové oceli.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příkladné provedení vynálezu bylo ověřeno na třech uvedených tavných:

5

Prvky	%hmotn.	%hmotn.	%hmotn.
	Př. č. 1	Př. č. 2	Př. č. 3
C	0,41	0,58	0,27
B	0,6	0,53	0,7
Si	0,4	0,23	0,15
Cr	0,6	0,25	2,5
P	0,031	0,014	0,05
S	0,07	0,12	0,08
Vzácné zeminy	0,42	-	-

Obsah přípustných neškodlivých prvků: až 2 % hmotn. niklu, měď 0,001 až 0,02 % hmotn.,
 10 hliník 0,001 až 0,1 % hmotn., titan 0,001 až 0,1 % hmotn. Tyto prvky v uvedených koncentracích
 můžou být ve výše uvedené oceli, avšak zásadně neovlivní vlastnosti odlitku. Dezoxidace byla
 prováděna v peci hliníkem současně s přidáním FeB. Lící teplota v rozmezí 1400 až 1500 °C.
 Zkoušky struktur byly provedeny na odlévaných houskách 100 x 50 x 500 mm. Po odlití a po te-
 15 pelném zpracování, sestávajícím z austenitizačního žhání na teplotu 950 °C ± 10 °C s následným
 rychlým ochlazením do vody a následným popouštěním na 400 °C po dobu 1 hodiny, byly ode-
 brány vzorky pro zjištění otěruvzdornosti dle ASTM G65 - stanovení otěruvzdornosti na přístroji
 s pryžovým kotoučem. Jako abrazivum sloužil křemenný písek o velikosti zrna 0,2 až 0,315 mm.

Výsledky otěruvzdornosti (mg/m):

20

	Př. č. 1	Př. č. 2	Př. č. 3
Po odlití	0,65±0,005	0,78±0,015	0,68±0,006
Po tepelném zpracování	0,50±0,007	0,52±0,004	0,53±0,008

Průmyslová využitelnost

25 Vysokobórová otěruvzdorná ocel podle vynálezu je vhodná pro otěruvzdorné dílce, jako např.
 radličky zemědělských strojů, spodní radličky zemědělských strojů apod. Dále pro všechny účely
 použití otěruvzdorných dílců zařízení, kde dochází k rázům, např. při těžbě nerostných surovin
 a podobně.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 **1.** Vysokobórová otěruvzdorná ocel pro součásti a nástroje vystavené v pracovním procesu abrazivnímu opotřebení za spolupůsobení rázů, **vyznačující se tím**, že obsahuje 0,20 až 0,60 % hmotn. uhlíku, 0,20 až 0,80 % hmotn. křemíku, 0,20 až 0,80 % hmotn. bóru, až 0,42 % hmotn. prvků vzácných zemin, přičemž zbytek tvoří železo.
- 10 **2.** Vysokobórová otěruvzdorná ocel, podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje 0,10 až 3 % hmotn. chromu.
- 15 **3.** Vysokobórová otěruvzdorná ocel, podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje 0 až 2,0 % hmotn. niklu.

15

20

Konec dokumentu
