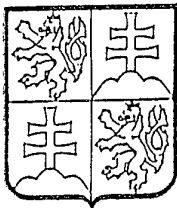


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS

277 285

(21) Číslo přihlášky : 1042-91

(22) Přihlášeno : 12.04.91

(30) Prioritní data :

(40) Zveřejněno : 16.12.92

(47) Uděleno : 26.10.92

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 16.12.92

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :

C 22 C 38/02

C 22 C 38/04

C 22 C 38/44

C 22 C 38/50

(73) Majitel patentu : Vysoké učení technické v Brně, Brno, CS

(72) Původce vynálezu : Stuchlík Jaromír ing.CSc., Brno, CS;
Špunda Josef ing., Přerov, CS

(54) Název vynálezu : Ocel na odlitky s vysokou houževnatostí a odolností
proti abrazivnímu opotřebení

(57) Anotace :

Ocel s hmot. obsahem 0,28 až 0,38 % uhlíku, 0,5 až 1,2 % manganu, 1,0 až 1,6 % křemíku, 1,8 až 3,2 % chromu, 0,7 až 1,6 % niklu, 0,25 až 0,45 % molybdenu, 0,005 až 0,03 % fosforu, 0,005 až 0,03 % síry, obsahuje dále v hmot. koncentraci 0,01 až 0,04 % zirkonia, 0,001 až 0,005 % bóru s 0,01 až 0,1 % hliníku, zbytek tvoří železo.

Oblast techniky

Vynález se týká oceli na odlitky s vysokou pevností, houževnatostí a odolností proti abrazivnímu opotřebení, která je zvláště vhodná pro mezistěny trubnatých mlýnů na mletí cementu, zuby drtičů rud a šneků cihlářských lisů.

Dosavadní stav techniky

Doposud se používají na výrobu značně dynamicky zatěžovaných součástí, vystavených abrazivnímu opotřebení nízko a středně legované podeutektoidní a nadeutektoidní oceli, se strukturou popuštěného martenzitu nebo sorbitu. Oceli mají hrubou primární strukturu, u které se v mezidendritické oblasti při vyšším obsahu dusíku vyloučí na hranicích původních austenitických zrn křehké nitridy hliníku. V těchto místech se také nachází křehké kyslíčnicky hliníku ve tvaru ostrohranných nekovových vměstků s trhlinami.

V kaleném a popuštěném stavu při tvrdosti 51 až 53 HRC se dosahuje nízké rázové houževnatosti $KCV = 0,05$ až $0,15 \text{ MJ.m}^{-2}$. Následkem toho po určité době provozního využití odlitků dochází k praskání součástí, což snižuje jejich životnost. Hodnota poměrné odolnosti proti abrazivnímu použití ψ je maximálně 2,1.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje ocel na odlitky s vysokou houževnatostí a odolností proti abrazivnímu opotřebení, obsahující v hmot. koncentraci 0,28 až 0,38 % uhlíku, 0,5 až 1,2 % manganu, 1,0 až 1,6 % křemíku, 1,8 až 3,2 % chromu, 0,7 až 1,6 % niklu, 0,25 až 0,45 % molybdenu, 0,005 až 0,03 % fosforu, 0,005 až 0,03 % síry, zbytek tvoří železo podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že obsahuje v hmot. koncentraci 0,01 až 0,04 % zirkonia, 0,001 až 0,005 % bóru a 0,01 až 0,1 % hliníku.

Základní výhoda oceli na odlitky podle vynálezu spočívá ve zvýšení houževnatosti, způsobené zjemněním nekovových vměstků. Úplně se odstraní vyloučení křehkých oxidů a nitridů na hranicích primárních zrn. Při popouštění na tvrdost 50 až 55 HRC se hodnota vrubové rázové houževnatosti zvýší na hodnotu $KCV = 0,400$ až $0,650 \text{ MJ.m}^{-2}$. Také hodnota poměrné odolnosti proti abrazivnímu opotřebení je vyšší, $\psi = 2,0$ až $2,4$.

Příklady provedení vynálezu

Vynález je dále popsán na dvou příkladech provedení:

Příklad 1

Ocel na odlitky, určená na výrobu mezistěn a zuby drtičů a šneků

Prvek	Hmotnostní koncentrace [% hmot.]
uhlík	0,38
mangan	0,71
křemík	1,02
chróm	3,05
nikl	0,85
molybden	0,35
fosfor	0,028
síra	0,018
hliník	0,081
zirkonium	0,030
bór	0,004

Příklad 2

Prvek	Hmotnostní koncentrace [% hmot.]
uhlík	0,31
mangan	0,66
křemík	1,53
chróm	1,82
nikl	1,53
molybden	0,30
fosfor	0,028
síra	0,020
hliník	0,028
zirkonium	0,030
bór	0,004

Ze shora uvedených taveb byly vyrobeny vzorky pro laboratorní zkoušky a odlitky pro provozní zkoušky.

Tepelné zpracování: vzorky byly žíhány na měkko při 720 °C 6 hodin a ochlazeny v peci. Kalení: ohřev na 880 °C, austenitizace 1 h, ochlazení v oleji. Popouštění při 400 °C po 2 hodiny, následovalo ochlazení ve vodě. Tvrdost 51 až 53 HRC, rázová vrubová houževnatost KCV = 0,45 až 0,58 MJ.m⁻², pevnost v ohybu R_{mo} = 2 350 až 2 700 MPa, poměrná odolnost proti opotřebení podle ČSN 015084 ψ = 2,1 až 2,4.

Průmyslová využitelnost

Ocel na odlitky s vysokou houževnatostí a odolností proti abrazivnímu opotřebení podle vynálezu je použitelná například pro zuby drtičů rud, šneky cihlářských lisů a podobně.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Ocel na odlitky s vysokou houževnatostí a odolností proti abrazivnímu opotřebení, obsahující hmot. 0,28 až 0,38 % uhlíku, 0,5 až 1,2 % manganu, 1,0 až 1,6 % křemíku, 1,8 až 3,2 % chromu, 0,7 až 1,6 % niklu, 0,25 až 0,45 % molybdenu, 0,005 až 0,03 % fosforu, 0,005 až 0,03 % síry a zbytek železo, vyznačující se tím, že obsahuje hmot. 0,01 až 0,04 % zirkónia, 0,001 až 0,005 % bóru a 0,01 až 0,1 % hliníku.

Konec dokumentu
