



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251560

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 22 C 19/05

(22) Přihlášeno 03 06 83
(21) PV 4023-83

(40) Zveřejněno 18 12 86

(45) Vydáno 15 03 88

(75)
Autor vynálezu

VYKLIČKÝ MILOSLAV ing. CSc., MĚŘIČKA MIROSLAV dipl. tech., PRAHA,
JABLONSKÝ LADISLAV ing. CSc., PLZEŇ, TYKAL VLADIMÍR ing., PŘEŠTICE,
KOSTOHRÝZ MILOSLAV ing., TICHÝ JOSEF ing., JIRSA JAN ing., PLZEŇ

(54) Chromniklová žáruvzdorná slitina se zvýšeným obsahem železa

Řešení se týká chromniklové žáruvzdorné slitiny se zvýšeným obsahem železa s vysokou odolností proti oxidaci, obsahující od 0,1 do 2,0 % hmot. manganu, od 0,05 do 2,0 % hmot. křemíku, od 0,001 do 0,05 % hmot. fosforu, od 0,001 do 0,05 % hmot. síry, od 35 do 45 % hmot. chromu, od 0,001 do 0,04 % hmot. uhlíku a nikl. Podstata řešení spočívá v tom, že slitina obsahuje od 0,001 do 0,5 % hmot. céru a od 12 do 20 % hmot. železa.

Vynález chromniklové žáruvzdorné slitiny se zvýšeným obsahem železa, která je vyráběna tavením v běžných středofrekvenčních elektrických nebo vakuových pecích.

Doposud se pro nejvyšší teploty použití vysokolegovaných ocelí i slitin používá řada legujících přísad, jejichž kombinace musí dát optimální vlastnosti, jako je žáruvzdornost, žárupevnost a strukturní stabilita. Z hlediska žáruvzdornosti je to především přísada hliníku, chromu, křemíku a niklu, které na povrchu oceli, resp. slitiny, vytvářejí kysličníky s dobrými ochrannými účinky. V oblasti vysokolegovaných slitin jsou známy zejména tyto kombinace chromu, niklu a železa: Cr20Ni80, Cr30Ni70, Cr40Ni50Fe10, Cr50Ni50. Tyto slitiny jsou dále přilegovány dalšími prvky ke zvýšení žárupevnosti, jako jsou wolfram, niob, molybden, titan nebo kombinace prvků, jako je titan-hliník. Tyto slitiny se vyrábějí s nízkým obsahem uhlíku, obvykle pod 0,08 % C.

Další skupinu tvoří slitiny na bázi kobaltu. Vysoká žáruvzdornost se dosahuje přísadou chromu až do obsahu 35 %. Žárupevnost těchto slitin se zvyšuje přísadou uhlíku, popřípadě uhlíku a karbidotvorných přísad. Zlepšení žáruvzdorných slitin, jak na bázi niklu, tak kobaltu, lze docílit přísadou prvků vzácných zemin, jako jsou céry, yttrium a další. U běžných žáruvzdorných ocelí a slitin je hlavní přísadou, která určuje žáruvzdornost, především chrom. Jak u slitin na bázi niklu, tak kobaltu, se musí při výrobě legovat chrom ve formě chromkovu. Tato legura je surovinově obtížně dostupná.

Uvedené nedostatky chromniklová žáruvzdorná slitina se zvýšeným obsahem železa, s obsahem manganu od 0,1 do 2,0 % hmot., od 0,05 do 2,0 % hmot. křemíku, od 0,001 do 0,05 % hmot. fosforu, od 0,01 do 0,05 % hmot. síry, od 35 do 45 % hmot. chromu, od 0,001 do 0,4 % hmot. uhlíku podle vynálezu, jehož podstatou je, že slitina obsahuje od 0,001 do 0,5 % hmot. céru a od 12,1 do 20 % hmot. železa.

Výhodou slitiny podle vynálezu je její vyšší žáruvzdornost a nižší finanční náklady na její výrobu.

P ř í k l a d 1

Slitina obsahuje 0,026 % uhlíku, 0,32 % manganu, 0,40 % křemíku, 38,9 % chromu, nikl a 17,5 % železa a 0,06 % céru.

P ř í k l a d 2

Slitina obsahuje 0,018 % uhlíku, 0,29 % manganu, 0,85 % křemíku, 41,0 % chromu, nikl a 1,0 % železa a 0,2 % céru.

Slitina podle vynálezu v příkladu 1 má stejnou žárupevnost a strukturní stabilitu jako slitina finančně podle příkladu 2, která reprezentuje dříve vyráběné slitiny.

Slitina podle vynálezu má vysokou odolnost proti oxidaci při teplotě 1 200 °C, jak vyplývá z následující tabulky. Odolnost proti oxidaci je přibližně o 30 % vyšší než u slitin s nízkým obsahem železa:

Slitina	Přírůstek hmotnosti (g.m ⁻²) při 1 200 °C		
	500 h	1 000 h	1 500 h
1	122	199	269
2	230	343	431
3 ⁺⁾	403	1 009	1 600

⁺⁾ Porovnávací slitina 3 měla následující chemické složení: 0,07 % uhlíku, 0,30 % manganu, 0,49 % křemíku, 41,4 % chromu, nikl; 16,9 % železa, 0,06 % céru. Zvýšený obsah uhlíku

0,07 %, přesahující doporučené složení podle vynálezu, výrazně snížil odolnost proti oxidaci.

Dlouhodobé zkoušky žáruvzdornosti na vzduch prokázaly, že slitiny bez železa mohou obsahovat zvýšený obsah uhlíku, asi do 0,1 % hmot. Naopak u slitiny se zvýšeným obsahem železa nesmí obsah uhlíku přesáhnout 0,04 % hmot. Při vyšším obsahu uhlíku dochází k prudkému zhoršení odolnosti proti oxidaci, jak dokazuje porovnávací slitina označená č. 3.

Obdobné výsledky byly získány u slitin s následujícím chemickým složením: 0,031 % uhlíku, 0,35 % manganu, 0,50 % křemíku, 36,3 % chromu, nikl a 15,2 % železa, 0,04 % céru; druhá slitina: 0,024 % uhlíku, 0,34 % manganu, 0,41 % křemíku, 38,27 % chromu, nikl a 18,32 % železa, 0,06 % céru.

Slitiny lze vyrábět ve vakuové peci nebo dvoustupňovou desoxidací, například desoxidací lázně silikokalcia 2 kg.t^{-1} , nebo hliníkem $0,5 \text{ kg.t}^{-1}$ nebo konečnou desoxidací těsně před přidáním céru, např. $0,6 \text{ kg.t}^{-1}$ hliníku, $2,0 \text{ kg.t}^{-1}$ ferotitanu, $4-6 \text{ kg.t}^{-1}$ silikokalcia. Do takto upravené lázně se leguje cér.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Chromniklová žáruvzdorná slitina se zvýšeným obsahem železa a s vysokou odolností proti oxidaci, obsahující mangan od 0,10 do 2,0 % hmot., křemík od 0,05 do 2,0 % hmot., fosfor od 0,001 do 0,05 % hmot., síru od 0,001 do 0,05 % hmot., chrom od 35 do 45 % hmot., uhlík od 0,001 do 0,04 % hmot., a nikl, vyznačená tím, že obsahuje od 0,001 do 0,5 % hmot. céru a od 12,1 do 20 % hmot. železa.