

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 29 10 84
(21) [PV 8220-84]

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 11 87

243263
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 22 C 38/40
G 01 K 1/10

(75)

Autor vynálezu

KORDULA MIROSLAV ing., Kladno; ZELNÍČEK VLADIMÍR ing., Praha

(54) Ocel pro výrobu součástí odolávajících agresivnímu prostředí
roztavených solí

1

Ocel pro výrobu součástí odolávajících agresivnímu prostředí roztavených solí při teplotách 1 200 °C a výše, zejména ochranných pouzder termočlánků používaných pro měření a kontrolu teploty, např. roztavených solných lázní. Ocel podle vynálezu se vyznačuje tím, že obsahuje v hmotnostním množství 0,03 až 0,09 % uhlíku, max. 1,5 % manganu, max. 1,0 % křemíku, 20,0 až 23,0 procent chromu, 31,0 až 35,0 % niklu 0,20 až 0,60 % titanu, 0,20 až 0,60 % hliníku, max. 0,035 % fosforu a max. 0,015 % síry a zbytek do 100 % železo.

2

Vynález se týká oceli pro výrobu součástí odolávajících agresivnímu prostředí roztavených solí při teplotách 1 200 °C a výše, zejména ochranných pouzder termočlánků používaných pro měření a kontrolu teploty, např. roztavených solných lázní.

Roztavené solné lázně se užívají pro přesný ohřev ocelí, zvláště nástrojářských, před kalením. Teplota lázní dosahuje hodnoty až 1 200 °C a výše a požadavek na přesnost je ± 5 °C od jmenovité teploty lázně. Sůl používaná pro tento účel obsahuje chlorid barnatý a borax.

V současné době se pro kontrolu a řízení pecí s odporově ohřívanou roztavenou solnou lázní používá ponorných termočlánků, uložených v ochranných pouzdrech. Dosud se používají ochranná pouzdra z různých materiálů, které ale nedosahují po třebné životnosti. Životnost ochranného pouzdra z čistého železa při teplotě roztavené solné lázně 1 200 °C činí maximálně 24 hodin. Životnost dosud používaných ocelových ochranných pouzder dosahuje 30 až 60 hodin. Tuto nízkou životnost ochranných pouzder termočlánků, ponořených do roztavených solí, způsobuje jednak rozpouštění materiálu v roztavené solné lázni a jednak difúze v soli obsažených prvků do materiálu ochranného pouzdra. Pro zmírnění uvedených jevů a zpomalení pochodu koroze se používá katodická ochrana kovových materiálů ochranných pouzder. Tato ochrana zvyšuje životnost ochranných pouzder o 30 až 60 %, avšak po této době je ochranné pouzdro zcela znehodnoceno, a to zároveň s vestavěným termočlánkem. Hlavní nevýhodou však je skutečnost, že ani tato zvýšená životnost nepokryje celou kampaň pece, která trvá 200 hodin.

Nevýhody dosavadního stavu techniky odstraňuje ocel pro výrobu součástí odolávajících agresivnímu prostředí roztavených solí při teplotách 1 200 °C a více, zejména pro výrobu ochranných pouzder termočlánků, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v

tom, že ocel obsahuje v hmotnostním množství 0,03 až 0,09 % uhlíku, max. 1,5 % manganu, max. 1,0 % křemíku, 20,0 až 23,0 % chromu, 31,0 až 35,0 % niklu, 0,20 až 0,60 % titanu, 0,20 až 0,60 % hliníku, max. 0,035 % fosforu, max. 0,015 % síry a zbytek do 100 procent tvoří železo.

Výhoda oceli podle vynálezu spočívá v tom, že odolává kombinovanému koroznímu namáhání za současného působení vysokých teplot a žíravého účinku roztavených solných lázní. Ochranná pouzdra termočlánků a ostatní součásti, které jsou vystaveny těmto provozním podmínkám a jež jsou vyrobeny z oceli podle vynálezu, vykazují podstatně vyšší životnost oproti součástem vyrobeným z dosud používaných materiálů. Tato zvýšená životnost překračuje v případě ochranných pouzder termočlánků i požadavky, které jsou na jejich životnost kladeny z hlediska provozního využití.

Jako konkrétní příklad oceli podle vynálezu uvádíme ocel, obsahující v hmotnostním množství 0,06 % uhlíku, 1,3 % manganu, 0,09 % křemíku, 21 % chromu, 33 % niklu, 0,40 % titanu, 0,40 % hliníku, 0,030 % fosforu, 0,009 % síry a zbytek do 100 % železa. Tato ocel vykazovala následující mechanické vlastnosti: mez kluzu 180 MPa, pevnost v tahu 520 MPa, tažnost 38 %, kontrakce 45 procent, vrubová houževnatost KUC 3 — 320 J/cm². Měrná hmotnost činí 7,95 kg/dm³. Ochranné pouzdro termočlánku, vyrobené z této oceli, prokázalo za provozních podmínek životnost vyšší než 200 hodin, tzn., že jeho životnost převýšila dobu trvání kampaň pece.

Vnitřní průměr ochranného pouzdra termočlánku činil 18 mm, vnější průměr 30 mm a před použitím bylo provedeno austenitizační žíhání. Při provozu v solné lázni bylo současně chráněno katodickou ochrannou. Po vyjmutí a metalografickém zkoumání byla zjištěna ještě dostatečně silná korozní nenapadená vrstva ochranného pouzdra.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Ocel pro výrobu součástí odolávajících agresivnímu prostředí roztavených solí při teplotách 1 200 °C a více, zejména pro výrobu ochranných pouzder termočlánků, vyznačující se tím, že obsahuje v hmotnostním množství 0,03 až 0,09 % uhlíku, max. 1,5 %

manganu, max. 1,0 % křemíku, 20,0 až 23,0 procent chromu, 31,0 až 35,0 % niklu, 0,20 až 0,60 % titanu, 0,20 až 0,60 % hliníku, max. 0,035 % fosforu, max. 0,015 % síry a zbytek do 100 % železo.