



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 823

(21) PV 9732-86.K
(22) Přihlášeno 22 12 86

(40) Zveřejněno 14 03 89
(45) Vydáno 27.7.1990

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 22 C 38/04

(75)
Autor vynálezu

CIESLAR OLDŘICH ing., ČESKÝ TĚŠÍN,
KUFÁ FRANTIŠEK ing.,
KIEDROŇ VLADISLAV ing., TŘINEC

(54)

Ocelolitina pro odlitky určené k zušlechťování a povrchovému kalení se zaručenou vrubovou houževnatostí do -40°C

(57) Ocelolitina pro odlitky určené k zušlechťování a povrchovému kalení se zaručenou vrubovou houževnatostí 35 J. cm^{-2} do teploty -40°C obsahující v hmotnostním množství uhlík 0,32 až 0,40 %, mangan 0,90 až 1,20 %, křemík 0,20 až 0,60 %, fosfor max. 0,20 %, síru max. 0,020 %, nikl 0,02 až 0,15 %, měď 0,02 až 0,15 %, podle vynálezu obsahuje chrom 0,20 až 0,40, vanad 0,05 až 0,15 % a hliník 0,020 až 0,080 % zbytek železo.

Vynález se týká konstrukční oceli na odlitky, u kterých se potřebuje záruka vrubové houževnatosti za nízkých teplot v zušlechtěném stavu a zároveň musí být vhodné k povrchovému kalení, jako jsou pojezdová kola jeřábů, ozubené převody a jiné součásti.

Je známá ocel vhodná pro práci do -50°C se zaručenou vrubovou houževnatostí s obsahem uhlíku 0,15 až 0,22 % hmotnostních, manganu 1,00 až 1,40 % hmotnostních a křemíku do 0,30 % hmotnostních, která je vhodná k zušlechťování, avšak vzhledem ke sníženému obsahu uhlíku není vhodná k povrchovému kalení a vykazuje poměrně nízkou mez pevnosti v tahu 470 až 700 MPa.

Vedle toho je známá ocel vhodná pro odlitky s vyšší pevností a tvrdostí v zušlechtěném stavu, která obsahuje 0,34 až 0,42 % hmotnostních uhlíku, 1,20 až 1,60 % hmotnostních manganu, 0,20 až 0,50 % hmotnostních křemíku a 0,02 až 0,10 % hmotnostních titenu. Nevýhodou této oceli je její sklon k tvorbě vměstků II a IIb typu, které nepříznivě ovlivňují plastické vlastnosti, zejména vrubovou houževnatost.

Požadavek zaručené vrubové houževnatosti KCU2 35 J.cm⁻² při -20°C , resp. -40°C a současné vhodnosti k zušlechťování a povrchovému kalení zabezpečuje ocel na odlitky podle vynálezu, obsahující v hmotnostním množství uhlík 0,32 až 0,40 %, mangan 0,90 až 1,20 %, křemík 0,20 až 0,40 %, fosfor do 0,020 %, síru do 0,020 %, chrom 0,20 až 0,40 %, vanad 0,05 až 0,15 %, nikl od 0,02 do 0,15 %, měď od 0,02 do 0,15 % a hliník od 0,02 do 0,08 %.

Odlitky z této oceli se tepelně zpracovávají normalizačním žíháním při teplotách 870 až 900 $^{\circ}\text{C}$; následujícím ochlazením na vzduchu nebo vodní mlhou, kalením z teplot 850 až 880 $^{\circ}\text{C}$ s následujícím ochlazením ve vodě nebo oleji do teploty max. 250 $^{\circ}\text{C}$ a pak na vzduchu a popouštění na teploty 600 až 660 $^{\circ}\text{C}$ s následujícím ochlazením na vzduchu nebo ve vodě do teploty 100 až 250 $^{\circ}\text{C}$ a pak na vzduchu.

V případě potřeby je možno odlitky z uvedené oceli použít v normalizačně žíhaném a popouštěném stavu (.5) s příznivými mechanickými vlastnostmi. Rovněž je možné i případné zařazení operace popouštění po normalizačním žíhání do výše uvedeného způsobu tepelného zpracování za účelem odstranění pnutí v odlitcích.

Ocel na odlitky uvedeného chemického složení tepelně zpracovaná popsáním režimem vykazuje následující mechanické vlastnosti: mez kluzu min. 500 MPa, mez pevnosti min. 650 MPa, tažnost min. 14 %, kontrakce min. 25 %, vrubová houževnatost $KCU2^{-20}$ 60 až 120 J.cm⁻², $KCU2^{-40}$ pak 40 až 80 J.cm⁻².

Příklad 1

V příkladném provedení způsobu podle vynálezu byla vyrobena elektrické obloukové pece ocelolitina obsahující 0,33 % uhlíku, 1,20 % manganu, 0,55 % křemíku, 0,016 % fosforu, 0,012 % síry, 0,36 % chromu, 0,10 % vanadu, 0,049 % hliníku, 0,11 % mědi a 0,07 % niklu. Odlitky byly tepelně zpracovány normalizačním žíháním na teplotě 870 °C s následujícím ochlazením vodní mlhou, kalením z teploty 850 °C do vody a popouštěním na teplotě 650 °C s následujícím ochlazením ve vodě do teploty přibližně 200 °C (měřeno termokřídou) a pak na vzduchu.

Ocel vykazovala tyto mechanické vlastnosti: mez kluzu 563 MPa, mez pevnosti 716 MPa, tažnost 18,8 %, kontrakce 45,2 %, vrubová houževnatost $KCU2$ 145 J.cm⁻², $KCU2^{-20}$ 107 J.cm⁻² a $KCU2^{-40}$ pak 73 J.cm⁻² (průměrné hodnoty ze tří zkoušek).

Příklad 2

Byla vyrobena ocelolitina obsahující 0,35 % uhlíku, 1,07 % manganu, 0,31 % křemíku, 0,010 % fosforu, 0,010 % síry, 0,30 % chromu, 0,09 % vanadu, 0,073 % hliníku, 0,04 % mědi a 0,09 % niklu. Odlitky byly tepelně zpracovány normalizačním žíháním na teplotě 900 °C s následujícím ochlazením na vzduchu, kalením z teploty 880 °C s následujícím ochlazením v oleji a popouštěním na teplotě 640 °C s následujícím ochlazením na vzduchu.

Ocel vykazala tyto mechanické vlastnosti: mez kluzu 522 MPa, mez pevnosti 689 MPa, tažnost 21,6 %, kontrakce 46,6 %, vrubová houževnatost KCU2 148 J.cm⁻², KCU2⁻²⁰ 90 J.cm⁻² a KCU2⁻⁴⁰ 65 J.cm⁻² (průměrná hodnota ze tří zkoušek).

P Ě E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Ocelolitina pro odlitky určené k zušlechťování a povrchovému kalení se zaručenou vrubovou houževnatostí min. 35 J.cm⁻² do teplot -40 °C, obsahující v hmotnostním množství uhlík 0,32 až 0,40 %, mangan 0,90 až 1,20 %, křemík 0,20 až 0,60 %, fosfor do 0,020 %, síru do 0,020 %, nikl 0,020 až 0,15 %, měď 0,02 až 0,15 %, vyznačená tím, že dále obsahuje chrom 0,20 až 0,40 %, vanad 0,05 až 0,15 % a hliník 0,02 až 0,08 %, zbytek železo.