



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217538

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

C 22 C 38/02

(22) Přihlášeno 18 10 81
(21) (PV 3503-81)

(40) Zveřejněno 26 03 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)
Autor vynálezu

DORAZIL EDUARD prof. ing. DrSc., BLANSKO, MÜNSTEROVÁ EVA ing. CSc.,
BÁRTA BOHUMIL ing. CSc., CRHÁK JIŘÍ ing. CSc., HUVAR ARNOŠT ing. CSc.,
BRNO

(54) Odlitky z tvárné litiny izotermicky kalené

Účelem odlitků z tvárné litiny izotermicky kalených při tepelném zpracování ohřevem na austenitizační teplotu, následným přetržitým ochlazením a závěrečným dochlazením, majících základní složení o hmotnostní koncentraci uhlík 3,0 až 3,7 %, křemík 2,0 až 3,0 %, mangan 0,2 až 0,6 %, fosfor 0,01 až 0,07 %, síra 0,001 až 0,02 %, hořčík 0,04 až 0,08 %, zbytek železo, je zvýšení prokalitelnosti při menší spotřebě legujících prvků.

Jejich podstata spočívá v tom, že obsahují leguru, tvořenou niklem v hmotnostní koncentraci 0,2 až 0,6 %.

Vynález se týká odlitků z tvárné litiny izotermicky kalených při tepelném zpracování ohřevem na austenitizační teplotu, následným přetržitým ochlazením a závěrečným dochlazením, majících základní složení o hmotnostní koncentraci uhlík 3,0 až 3,7 %, křemík 2,0 až 3,0 %, mangan 0,2 až 0,6 %, fosfor 0,01 až 0,07 %, síra 0,001 až 0,02 %, hořčík 0,04 až 0,08 %, zbytek železo.

Jsou známy odlitky z tvárné litiny, obsahující v základním složení o hmotnostní koncentraci uhlík 3,0 až 3,7 %, křemík 2,0 až 3,0 %, mangan 0,2 až 0,4 %, fosfor 0,01 až 0,07 %, síra 0,001 až 0,02 % a hořčík 0,04 až 0,08 %, zbytek železo.

Jako legujícího prvku je použito niklu v hmotnostní koncentraci 0,5 až 2 %. K dosažení dobré prokalitelnosti a vysokých mechanických vlastností těchto odlitků je známé jejich tepelné zpracování, spočívající v jejich ohřevu na austenitizační teplotu 850 až 900 °C, po němž se odlitky v průběhu do 5 sekund přenesou do solné lázně o transformační teplotě 280 až 420 °C, v níž setrvávají po dobu danou známým vztahem.

V lázni dochází v odlitcích k neúplné přeměně austenitu, takže po ochlazení je struktura odlitků tvořena směsí, sestávající z bainitu, zbytkového austenitu, martensitu a grafitu.

Výsledkem jsou poměrně vysoké mechanické vlastnosti odlitků a jejich dobrá prokalitelnost.

Ukazuje se však, že pro dosažení těchto příznivých vlastností jsou náklady na celkovou spotřebu legujících prvků dosti vysoké a dále, že by bylo žádoucí dosažení větší prokalitelnosti odlitků, popřípadě stejné jejich prokalitelnosti při nižších nákladech na celkovou spotřebu legujících prvků. Rovněž je žádoucí dosažení prodloužení doby pro přemístění odlitků do pece pro částečný izotermický rozpad; tato doba má u známého postupu interval cca do 5 sekund.

Uvedené nedostatky odstraňují podle vynálezu odlitky z tvárné litiny izotermicky kalené při tepelném zpracování ohřevem na austenitizační teplotu, následným přetržitým ochlazením a závěrečným dochlazením, mající základní složení o hmotnostní koncentraci uhlík 3,0 až 3,7 %, křemík 2,0 až 3,0 %, mangan 0,2 až 0,6 %, fosfor 0,01 až 0,07 %, síra 0,001 až 0,02 %, hořčík 0,04 až 0,08 % a zbytek železo. Jejich podstata spočívá v tom, že obsahují jako leguru nikl v hmotnostní koncentraci od 0,2 do 0,6 %.

Základní účinek vynálezu spočívá v tom že umožňuje dosažení vysokých parametrů zpracovávaných odlitků při relativně nízkých nákladech na prvky základního složení a legur.

Vynález je dále blíže vysvětlen na několika příkladech provedení.

P ř í k l a d 1

Odlitky o síle stěny 15 mm, mající základní složení o hmotnostní koncentraci uhlík 3,58 %, křemík 2,78 %, mangan 0,55 %, fosfor 0,031 %, síra 0,014 %, hořčík 0,037 %, zbytek železo a obsah legury nikl 0,54 % se vloží do austenitizační pece, ve které jsou ohřívány při teplotě 900 °C po dobu 30 minut.

Po tomto ohřevu jsou odlitky co nejrychleji přemístěny do solné lázně pece pro částečný izotermický rozpad, v níž se ochladí a setrvávají při transformační teplotě 350 °C po dobu prodlevy 2 000 sekund, to je 33 minut.

Poté se odlitky z pece pro částečný izotermický rozpad vyjmou a dochladí na volné atmosféře.

V lázni této pece dochází v odlitcích k neúplné přeměně austenitu, takže po dochlazení je struktura odlitků tvořena směsí, sestávající z bainitu, zbytkového austenitu, martensitu a grafitu.

Dosažená pevnost v tahu činí 1 100 MPa, tažnost 6 %, tvrdost HV 60 350.

Provedené zkoušky ukázaly, že odlitky jsou prokaleny v celé tloušťce stěny.

P ř í k l a d 2

Odlitky stejného hmotnostního složení a tloušťky stěny, po stejném ohřevu na austenitizační teplotu jako v příkladu 1, setrvávají v peci pro částečný izotermický rozpad při stejné teplotě 350 °C, avšak při době prodlevy 200 000 sekund, to je 55 hodin, je dosaženo těchto výsledků. Pevnost v tahu 1 200 MPa, tažnost 8 %, tvrdost HV 60 370. Prokalenost odlitků byla v celé tloušťce stěny.

P ř í k l a d 3

Odlitky stejného hmotnostního složení jako v příkladu 1 a 2, o tloušťce stěny 13 mm po ohřevu v austenitizační peci na teplotu 900 °C po dobu 30 minut se co nejrychleji přemístí do solné lázně pece pro částečný izotermický rozpad, v níž setrvávají při transformační teplotě 400 °C po dobu 1 000 sekund, to je cca 17 minut; poté se z transformační pece vyjmou a dochladí na volné atmosféře.

Dosažené výsledky jsou: pevnost v tahu 950 MPa, tažnost 6 %, tvrdost HV 60 300. Prokalenost odlitků byla v celé tloušťce stěny.

P ř í k l a d 4

Za stejných podmínek jako v příkladu 3 jsou odlitky ponechány při transformační teplotě po dobu 20 000 sekund, to je 5,5 hodin.

Dosažené výsledky jsou: pevnost v tahu 1 000 MPa, tažnost 10 %, tvrdost HV 60 320. Prokalenosti bylo dosaženo v celé tloušťce stěny odlitků.

P ř í k l a d 5

Odlitky stejného hmotnostního složení jako v předchozích příkladech, o tloušťce stěny 20 mm po ohřevu v austenitizační peci na teplotu 900 °C po dobu 30 minut se co nejrychleji přemístí do vhodného prostředí pro částečný izotermický rozpad, například do solné lázně, v níž setrvávají při transformační teplotě 300 °C po dobu 5 000 sekund, to je 83 minut; poté se z transformační pece vyjmou a dochladí na volné atmosféře.

Dosažené výsledky jsou: pevnost v tahu 1 400 MPa, tažnost 3 %, tvrdost HV 60 430. Prokalenosti bylo dosaženo v celé tloušťce stěny odlitku.

P ř í k l a d 6

Za stejných podmínek jako u příkladu 5 jsou odlitky ponechány při transformační teplotě po dobu 200 000 sekund, to je 55,5 hodin.

Dosažené výsledky jsou: pevnost v tahu 1 500 MPa, tažnost 6 %, tvrdost HV 60 460. Prokalenosti bylo dosaženo v celé tloušťce stěny odlitků.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Odlitky z tvárné litiny izotermicky kalené při tepelném zpracování ohřevem na austenizační teplotu, následném přetržitém ochlazení a závěrečném dochlazení, mající základní složení o hmotnostní koncentraci uhlík 3,0 až 3,7 %, křemík 2,0 až 3,0 %, mangan 0,2 až 0,6 %, fosfor 0,01 až 0,07 %, síra 0,001 až 0,02 %, hořčík 0,04 až 0,08 % a zbytek železo, vyznačené tím, že obsahují jako leguru v hmotnostní koncentraci nikl 0,2 až 0,6 %.