



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217540

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 22 C 38/02

(22) Přihlášeno 13 05 81
(21) (PV 3505-81)

(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 ARMOŠT 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 % a zbytek železo, je dosažení větší prokalitelnosti při nižší spotřebě legujících prvků.

Podle vynálezu obsahují legury ve skladbě o hmotnostní koncentraci nikl 0,5 až 1,5 % a molybden 0,1 až 0,3 %.

Vynález se týká odlitků z tvárné litiny izotermicky kalené 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 v hmotnostní koncentraci molybden 0,1 až 0,7 %. 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 přesunou 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 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 % a hořčík 0,04 až 0,08 %, obsahují legury ve skladbě nikl 0,5 až 1,5 % a molybden 0,1 až 0,3 % a zbytek železo.

Jejich podstata spočívá v tom, že obsahují dále legury ve skladbě o hmotnostní koncentraci nikl 0,5 až 1,5 % a molybden 0,1 až 0,3 %.

Základní účinek spočívá v dosažení vysokých mechanických vlastností a dobré prokalitelnosti odlitků.

Vynález je dále blíže vysvětlen na několika příkladech provedení.

P ř í k l a d 1

Odlitky o síle stěny 17 mm, mající základní složení o hmotnostní koncentraci uhlík 3,50 %, křemík 2,78 %, mangan 0,34 %, fosfor 0,030 %, síra 0,012 %, hořčík 0,043 %, zbytek železo a obsah legur nikl 0,5 %, molybden 0,17 % 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 5 000 sekund, to je 83 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 1 000 MPa, tažnost 4 %, tvrdost HV 60 330.

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 12 %, tvrdost HV 60 390. 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 2 000 sekund, to je 33 minut; poté se z transformační pece vyjmou a dochladí na volné atmosféře.

Dosažené výsledky jsou: pevnost v tahu 900 MPa, tažnost 4 %, tvrdost HV 60 280. 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 10 000 sekund, to je 2,7 hodin.

Dosažené výsledky jsou: pevnost v tahu 1 000 MPa, tažnost 14 %, tvrdost HV 60 350. 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 21 mm po ohřevu v austenitizační peci na teplotu 900 °C po dobu 30 minut se co nejrychleji přemístí do prostředí pro částečný izotermický rozpad, například vhodné solné lázně, v níž setrvávají při transformační teplotě 300 °C po dobu 4 000 sekund, to je 66 minut; poté se z transformační pece vyjmou a dochladí na volné atmosféře.

Dosažené výsledky jsou: pevnost v tahu 1 200 MPa, tažnost 2 %, tvrdost HV 60 420. 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 50 000 sekund, to je cca 14 hodin.

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

Z uvedených příkladů plyne, že bylo ve všech případech dosaženo vysokých parametrů zpracovaných odlitků při relativně nízkých nákladech na prvky základního složení a legur.

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 dále obsahují legury ve skladbě o hmotnostní koncentraci nikl 0,5 až 1,5 % a molybden 0,1 až 0,3 %.