



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217541

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 22 C 38/02

(22) Přihlášeno 13 05 81
(21) (PV 3506-81)

(40) Zveřejněno 26 03 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)
Autor vynálezu

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

(54) Odlitky z tvárné litiny izotermicky kalené

Účelem 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 % a zbytek železo, je dosažení lepší prokalitelnosti při nižší spotřebě legujících prvků.

Podle vynálezu obsahují odlitky legury ve skladbě o hmotnostní koncentraci nikl 0,2 až 0,6 %, měď 0,2 až 0,6 % 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 % a 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 % a zbytek železo.

Jako legující prvek je použit molybden o hmotnostní koncentraci 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 přenesou do solné lázně o transformační teplotě 280 až 420 °C, v níž setrvají 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 granitu.

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, popř. 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, 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. Jejich podstata spočívá v tom, že dále obsahují legury ve skladbě o hmotnostní koncentraci nikl 0,2 až 0,6 %, měď 0,2 až 0,6 % a molybden 0,1 až 0,7 %.

Základní účinek vynálezu spočívá v tom, že dosáhnou vysoké mechanické vlastnosti odlitků a jejich dobré prokalitelnosti.

Odlitky podle vynálezu jsou dále blíže popsány na několika příkladech provedení.

P ř í k l a d 1

Odlitky o síle stěny 30 mm, mající základní složení o hmotnostní koncentraci uhlík 3,48 %, křemík 2,76 %, mangan 0,45 %, fosfor 0,032 %, síra 0,016 % a hořčík 0,050 % a obsah legur měď 0,53 %, nikl 0,53 % a molybden 0,27 % a zbytek železo, 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 setrvají při transformační teplotě 350 °C po dobu prodlevy 4 000 sekund, to je 66 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 9 %, 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 25 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 900 MPa, tažnost 4 %, tvrdost HV 60 290. 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 50 000 sekund, to je cca 14 hodin.

Dosažené výsledky jsou: pevnost v tahu 1 000 MPa, tažnost 8 %, tvrdost HV 60 320. Prokaleností 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 38 mm po ohřevu v austenitizační peci na teplotu 900 °C po dobu 30 minut se co nejrychleji přemístí do prostředí pro částečný izotermický rozpad, např. vhodné solné lázně, v níž setrvávají při transformační teplotě 300 °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 1 400 MPa, tažnost 2 %; tvrdost HV 60 460. Prokaleností 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 1 450 MPa, tažnost 3 %, tvrdost HV 60 480. Prokaleností 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 austenitizační 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 s hmotnostní koncentrací nikl 0,2 až 0,6 %, měď 0,2 až 0,6 % a molybden 0,1 až 0,3 %.