



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258910

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 22 C 37/06

(22) Přihlášeno 17 04 85

(21) PV 2819-85

(40) Zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 14 04 89

(75)
Autor vynálezu

DORAZIL EDUARD prof. ing. DrSc., BLANSKO, PACAL BOHUMIL doc. ing. CSc.,
OSTOPOVICE, HLOUŠEK ČESTMÍR ing., BRNO

(54) Tvárná litina pro součásti odolné adhezivnímu opotřebení

Tvárná litina, obsahující uhlík 3,0 až 3,8 %, křemík 2,0 až 3,5 %, mangan 0,2 až 1,5 %, síru do 0,03 %, hořčík do 0,1 % a prvky vzácných zemin do 0,1 % hmot., obsahuje dále chrom 0,03 do 0,3 %, molybden 0,03 do 0,5 %, vanad 0,03 do 0,5 %, nikl 0,1 do 2,5 %, měď 0,1 do 1,5 %, fosfor 0,03 do 0,3 %, cín do 0,15 %, antimon do 0,03 %, zbytek železo. Je žádoucí, aby odlitky z uvedené litiny nebo opracované díly z těchto odlitků byly následně tepelně zpracovány tak, že jsou podrobeny žíhání s překrystalizací a poté sferoidizačnímu žíhání. Tím se dosáhne struktury tvořené zrnitým grafitem uloženým v základní kovové hmotě feriticko-karbidické, příp. feritické s výslednou tvrdostí nepřesahující cca 280 jednotek Brinella. Takto vyrobené odlitky z tvárné litiny se vyznačují ve srovnání s dosud používanou mosazí zvýšenou odolností proti opotřebení za podmínek kluzného tření, nižší hmotností v průměru od cca 12 %. Navrhované řešení přináší výrazné úspory mědi a podstatně vyšší zhospodárnění výroby.

Vynález se týká tvárné litiny mající základní chemické složení uhlík 3,0 do 3,8 %, křemík 2,0 do 3,5 %, mangan 0,2 do 1,5 %, síra do 0,030 %, hořčík do 0,10 %, případně prvky vzácných zemin do celkem 0,1 % hmot., vhodné pro součásti odolné proti adhezivnímu opotřebení, zejména pro součásti valivých ložisek, například ložiskových klecí a vodicích kroužků.

Pro výrobu klecí valivých ložisek se dosud používají převážně lité nebo tvářené mosazi. Mosazi mají dobré kluzné vlastnosti, vyhovující mechanické vlastnosti a dobrou obrobitelnost. Nevýhodou těchto materiálů je nižší otěruvzdornost a vysoký obsah mědi, převážně 58 až 60 % hmot. Použití mosazí na klece ložisek je značně nákladné a tudíž ekonomicky nevýhodné. S ohledem na trvale vzrůstající náklady vyvolané použitím mosazí jsou stále vyšší i náklady spojené s výrobou takovýchto klecí.

Vynález si klade za cíl odstranění, případně alespoň podstatné snížení uvedených nedostatků, tvárnou litinou podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že tvárná litina shora uvedeného základního složení obsahuje dále chrom 0,03 do 0,3 %, molybden 0,03 do 0,5 %, vanad 0,03 do 0,5 %, nikl 0,1 do 2,5 %, měď 0,1 do 1,5 %, fosfor 0,03 do 0,3 %, cín stopy až do 0,15 %, antimon stopy až do 0,03 %, zbytek železo., vše uvažováno v % hmotnosti.

Je žádoucí, aby odlitky z uvedené litiny nebo opracované díly z těchto odlitků byly následně tepelně zpracovány tak, že jsou podrobeny žíhání s překrystalizací a poté sferoidizačnímu žíhání. Tím se dosáhne struktury tvořené zrnitým grafitem uloženým v základní kovové hmotě feriticko-karbidické, případně feritické s výslednou tvrdostí nepřesahující cca 280 jednotek Brinella.

Výhoda navrhovaného řešení podle vynálezu spočívá v tom, že uvedeným chemickým složením tvárné litiny a optimální strukturou její matrice se dosáhne ve srovnání s dosud používanou mosazí některých významných předností. Je to především zvýšení odolnosti proti opotřebení součástí za podmínek kluzného tření a snížení jejich hmotnosti v průměru o cca 12 %, úspory mědi a podstatně vyšší zhospodárnění výroby.

P ř í k l a d č. 1:

Odlitky klece axiálního soudečkového ložiska o vnějším průměru 800 mm mající chemické složení uhlík 3,62 %, křemík 2,50 %, síra 0,011 %, hořčík 0,045 %, cín 0,01 %, mangan 0,64 %, fosfor 0,051 %, nikl 0,25 %, chrom 0,15 %, měď 0,30 %, molybden 0,03 %, vanad 0,11 %, cín 0,006 %, antimon 0,03 %, jsou odlity gravitačním způsobem do pískové formy s použitím vnějších chladítek.

Odlitky klecí jsou tepelně zpracovány s použitím žíhání s překrystalizací. Jsou austenitizovány při teplotě v rozmezí 940 až 960 °C s výdrží 4 hodiny a s ochlazením na vzduchu. Následuje sferoidizační žíhání při teplotě 690 až 710 °C s výdrží 8 hodin a s ochlazením na vzduchu.

Výsledná struktura odlitků po tepelném zpracování je tvořena směsí nedokonale a dokonale zrnitého perlitu; tvrdost odlitku je 220 jednotek Brinella.

P ř í k l a d č. 2:

Odlitky klece dvouřadého soudečkového ložiska o vnějším průměru 205 mm, mající chemické složení uhlík 3,65 %, křemík 2,25 %, síra 0,010 %, hořčík 0,053 %, cín 0,02 %, mangan 0,26 %, fosfor 0,035 %, nikl 0,15 %, chrom 0,06 %, měď 0,27 %, molybden 0,04 %, vanad 0,06 %, cín 0,007 %, antimon 0,02 %, jsou odlity gravitačním způsobem do pískové formy.

Odlitky klecí jsou tepelně zpracovány s použitím žíhání s překrystalizací. Jsou austenitizovány při teplotě v rozmezí 930 až 950 °C s výdrží 3 hodiny a s ochlazením na vzduchu. Následuje sferoidizační žíhání při teplotě 700 až 720 °C s výdrží 5 hodin a s ochlazením na vzduchu.

Výsledná struktura odlitků po tepelném zpracování je feriticko-perlitická s obsahem 25 % nedokonale a dokonale zrnitého perlitu; tvrdost odlitku je 160 jednotek Brinella.

P ř í k l a d ě. 3:

Vodící kroužky o vnějším průměru 113 mm dvouřadého soudečkového ložiska, vyrobené z odlitku pouzder o rozměrech $\emptyset$ 93/119 x 140 mm, mající chemické složení uhlík 3,54 %, křemík 2,71 %, síra 0,012 %, hořčík 0,048 %, cín 0,003 %, mangan 0,42 %, fosfor 0,053 %, nikl 0,3 %, chrom 0,06 %, měď 0,50 %, molybden 0,04 %, vanad 0,07 %, cín 0,021 %, antimon 0,03 %, jsou odlity gravitačním způsobem do pískové formy.

Odlitky pouzder nejsou tepelně zpracovány. Výsledná struktura je tvořena z 80 % převážně lamelárním perlitem. Tvrdost je 260 jednotek Brinella.

Navržené příklady nevyčerpávají všechny možnosti realizace vynálezu jak v oblasti složení, tak i pokud jde o způsob lití, kde je možno např. aplikovat odstředivé lití, lití do skořepin apod.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Tvárná litina pro součásti odolné adhezivnímu opotřebení, zejména součásti valivých ložisek např. ložiskové kleče a vodící kroužky mající základní chemické složení uhlík 3,0 do 3,8 %, křemík 2,0 do 3,5 %, mangan 0,2 do 1,5 %, síra do 0,030 %, hořčík do 0,10 %, případně prvky vzácných zemin do celkem 0,1 % vyznačené tím, že obsahuje dále chrom 0,03 do 0,3 %, molybden 0,03 do 0,5 %, vanad 0,03 do 0,5 %, nikl 0,1 do 2,5 %, měď 0,1 do 1,5 %, fosfor 0,03 do 0,3 %, cín do 0,15 %, antimon do 0,03 %, zbytek železo, vše v % hmotnosti.