



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210 564

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 02 80
(21) PV 1363-80

(51) Int. Cl.³ C 22 C 37/10

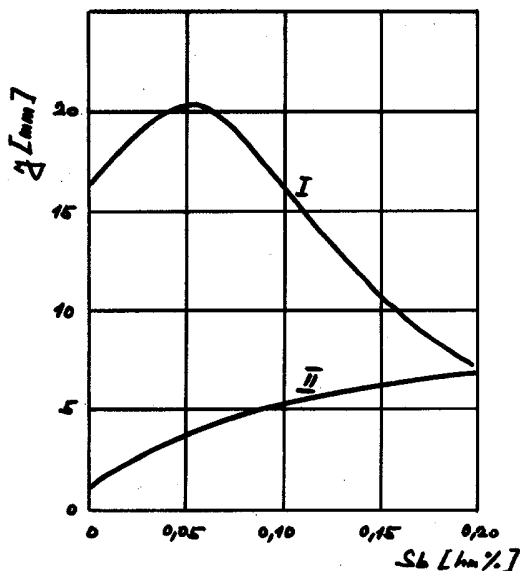
(40) Zveřejněno 29 05 81
(45) Vydáno 01 1 82

(75)
Autor vynálezu UNGERMANN JAROSLAV, ČERMÁK VLADIMÍR ing. a SVOBODA ARNOŠT ing.,
PRAHA

(54) Vysokopevnostní perlitická litina

Vynález se týká vysokopevnostní perlitické litiny s červíkovitým grafitem, se zaručenou perlitickou strukturou s vysokými mechanickými vlastnostmi i v nejsilnějších průřezích odlitků.

Litina obsahuje 2,8 - 4,2 % hmotnostních uhlíku, 2,0 - 3,8 % hmotnostních křemíku, 0,1 - 1,0 % hmotnostních manganu, 0,001 - 0,3 % hmotnostního fosforu, 0,001 - 0,1 % hmotnostního síry, modifikovaná 0,05 - 1,0 % hmotnostního směsného kovu na bázi ceru, lanthanu a dalších prvků vzácných zemin a 0,07 - 1,00 % hmotnostního antimonu.



Vynález se týká vysokopevnostní perlitické litiny s červíkovitým grafitem, se zaručenou perlitickou strukturou s vysokými mechanickými vlastnostmi i v nejsilnějších průřezích odlitků.

Převážnou část výroby odlitků představují odlitky z litiny. Vedle klasické šedé litiny (s lupínkovým tvarem grafitu) se běžně vyrábí i litina tvárná (se zrnitým grafitem). Tyto dva základní typy litin se od sebe značně liší svými vlastnostmi. Např. hodnoty pevnosti v tahu dosahují u šedých litin max. 350 MPa (při čistě perlitické struktuře a za cenu zvýšeného sklonu k zákalce) a u tvárné litiny začínají pevnosti v tahu od hodnoty asi 500 MPa (při čistě feritické struktuře).

Mezi oblastí dosažitelných hodnot pevností u šedé litiny a tvárné litiny existuje tedy mezera. Podobně je tomu i u ostatních vlastností (tažnost, rázová houževnatost, mez únavy, tepelná vodivost, sklon ke staženinám).

Oblast mezi litinou šedou a tvárnou mohou vyplnit litiny s přechodovými tvary grafitu. Jednou z nich je známá litina temperovaná, která má již vymezenou oblast využití. V posledních letech se objevilo několik řešení výroby litiny s přechodovými tvary grafitu (s grafitem červíkovitým). Ta se svými mechanickými vlastnostmi úspěšně zařazuje mezi litinu šedou a tvárnou, přičemž si ponechává řadu příznivých vlastností litiny šedé (vysoká tepelná vodivost, malý sklon ke stahování, jednoduchá výroba).

Jednou z charakteristik litiny s červíkovitým grafitem je vysoký obsah feritu v základní kovové hmotě struktury, a to zejména v silných průřezích. Ferit ve struktuře je žádoucí pouze tehdy, pokud se jedná o dosažení vysoké hodnoty tažnosti. V případech masivních odlitků (které jsou masivní především proto, že mají být vysoce namáhány) má vznik čistě feritické struktury za následek snížení integrální pevnosti jednotlivých stěn a průřezů a dále nízkou hodnotu tvrdosti proti opotřebení.

Jednou z nevýhod litiny s červíkovitým grafitem je vysoká citlivost tvaru grafitu na rychlost chladnutí. Tvar grafitu se totiž s rostoucí rychlostí chladnutí mění od červíkovitého až k čistě zrnitému. To má za následek zhoršení slévárenských vlastností.

Výše uvedené nedostatky litin s červíkovitým grafitem jsou odstraněny litinou dle vynálezu, jehož podstatou je mikrolegování litiny s červíkovitým grafitem, antimonem v hmotnostním množství od 0,07 do 1,0 %.

Základní kovová hmota mikrostruktury materiálu obsahuje 100 % perlitu, a to nezávisle na tloušťce stěny a rychlosti chladnutí (tzn. i v nejsilnějších průřezích, např. stěna v tl. 100 mm). V důsledku silného deglobulizačního účinku antimonu vzrůstá v mikrostruktuře litiny výrazně podíl grafitu ve formě červíkovité, na úkor grafitu zrnitého, a to i v tenkých, rychle chladnoucích průřezích odlitku. Mikrostruktura litiny dle vynálezu je tedy ve všech průřezích odlitku homogenní. Ve struktuře se nevyskytuje primární cementit.

V důsledku výše uvedených charakteristik mikrostruktury dosahuje litina dle vynálezu mechanické vlastnosti:

- pevnost v tahu $R_m = 380 - 430$ MPa (ve všech průřezích)

210 584

- tvrdost HB = 250 - 290; což je oblast hodnot tvrdostí u šedé a tvárné (nelegované) litiny nedosažitelná.

Je známo, že hodnota meze únavy litin je závislá pouze na tvaru grafitu a pevnosti základní kovové hmoty. Proto jsou u litiny dle vynálezu dosahovány hodnoty meze únavy při cyklickém namáhání na úrovni litiny tvárné (tzn. okolo 200 MPa). Přestože tvrdost litiny dle vynálezu je vysoká, je její obrobiteľnosť dobrá. Je to dáno tím, že se ve struktuře nevyskytuje primární cementit.

Významnou vlastností litiny dle vynálezu je to, že s rostoucím obsahem antimonu v litině grafitizačně neočkované, klesá velikost zákalky (viz obr.1), a to tak, že při hmotnostním obsahu antimonu nad 0,20 % je velikost zákalky stejná jako u téže litiny grafitizačně očkované 0,5 % FeSi 75.

Velikost zákalky litiny dle vynálezu s hmotnostním obsahem 0,20 % Sb grafitizačně neočkované, činí i s přechodovou částí max. 10 mm, což je hodnota přijatelná i pro poměrně tenkostěnné odlitky. Vzhledem k těmto skutečnostem není potřeba litinu dle vynálezu (s 0,20 % Sb) při použití na odlitky s tloušťkami stěn nad 15 mm grafitizačně očkovat. Litina dle vynálezu s 0,20 % Sb se jeví optimální i z hlediska mikrostruktury. Litina dle vynálezu má i vysokou stabilitu za zvýšených teplot.

Na připojeném obr.1 je znázorněna velikost zákalky (stanovená na mezinárodním zákalkovém tělísku) na obsahu antimonu v litině dle vynálezu.

- I. závislost pro litinu grafitizačně očkovanou 0,5 % FeSi 75.
- II závislost pro litinu grafitizačně neočkovanou
- y hloubka zákalky

Příklady litiny dle vynálezu:

Příklad 1

Litina obsahuje v hmotnostní koncentraci 3,8 % C, 3,3 % Si, 0,5 % Mn, 0,06 % P, 0,030 % S a 0,08 % antimonu.

Litina je modifikovaná 0,25 % směsného kovu prvků vzácných zemin (99 %) a je grafitizačně očkovaná 0,5 % FeSi 75 %.

Dosažené vlastnosti litiny:

- hloubka zákalky = 4 mm
- pevnost v tahu = 390 MPa
- tvrdost = 230 HB

jsou důsledkem dosažené čisté perlitické struktury na všech průřezích.

Příklad 2

Litina obsahuje v hmotnostní koncentraci 4,0 % C, 3,3 % Si, 0,4 % Mn, 0,08 % P, 0,025 % S, 0,20 % antimonu. Litina je modifikována 0,22 % směsného kovu prvků vzácných zemin (99 %).

Dosažené vlastnosti:

- hloubka zákalky = 8 mm
- pevnost v tahu = 420 MPa
- tvrdost = 270 HB

jsou dosaženy ve všech průřezích odlitku.

Příklad 3

Litina obsahuje v hmotnostní koncentraci 4,2 % C, 3,5 % Si, 0,4 % Mn, 0,05 % P, 0,025 % S, 1,0 % antimonu. Litina je modifikována 0,25 % směsného kovu prvků vzácných zemin (99 %), očkovaná 0,5 % FeSi 75.

Dosažené vlastnosti:

- hloubka zákalky = 6 mm
- pevnost v tahu = 430 MPa
- tvrdost = 300 HB.

Oblast použití litiny dle vynálezu je dána jejími charakteristickými vlastnostmi. Litina je vhodná pro odlitky vysoce namáhané statickým a cyklickým zatížením, masivní silnostěnné odlitky se zaručenou perlitickou strukturou i v nejsilnějších průřezích, odolné proti opotřebení, odlitky s požadovanou tvrdostí v rozsahu hodnot 250 - 290 HB, při zaručené obrobitelnosti, s velkými rozdíly tloušťek stěn, s požadavkem na vyrovnanou perlitickou strukturu a mechanické vlastnosti, odlitky nástrojů pro rovinné a tvarové lapování, odlitky dlouhodobě tepelně namáhané.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Vysokopevnostní perlitická litina s červíkovitým grafitem obsahující v hmotnostní koncentraci 2,8 až 4,2 % uhlíku, 2,0 až 3,8 % křemíku, 0,1 až 1,0 % manganu, 0,001 až 0,3 % fosforu, 0,001 až 0,1 % síry, modifikovaná 0,05 až 1,0 % směsného kovu na bázi ceru, lanthanu a dalších prvků vzácných zemin, v y z n a č e n á t í m, že dále obsahuje v hmotnostní koncentraci 0,07 až 1,00 % antimonu.

1 výkres

