

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225563

(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 05 82
(21) PV 3653-82

(40) Zveřejněno 29 04 83

(45) Vydáno 30 09 85

(51) Int. Cl.³
C 21 D 5/00

(75)

Autor vynálezu

STUHLÍK JAROMÍR ing., CSc., BRNO, VYSOCKÝ LADISLAV ing.,
JELÍNEK JAROSLAV, MARTOŇÁK PAVEL, SPURNÝ JIŘÍ, CHOMUTOV,
ŽÍKA VLADIMÍR, HYŠKOV, FILIP VLASTIMIL, VÁVRA JAROSLAV ing.,
BEROUN

(54) Způsob tepelného zpracování litiny na odlitky odolné proti abrazivnímu opotřebení

Vynález se týká způsobu tepelného zpracování litiny na odlitky, odolné proti abrazivnímu opotřebení, například opotřebení při mletí cementu, uhlí a dalších surovin.

V současné době se pro výrobu mlecích desek kulových a trubnatých mlýnů používají křehké ledeburitické oceli a litiny nejčastěji vysoko legované niklem nebo chromem, které v litém nebo kaleném a popuštěném stavu dosahují maximální hodnoty rázové houževnatosti 4 J. cm⁻². Větší množství eutektických karbidů typu M₃C a M₇C₃ dodává těmto materiálům vysokou hodnotu poměrné odolnosti proti abrazivnímu opotřebení = 2,7 až 3,0.

Nízká rázová houževnatost způsobuje, že v místě mikrostáženin, pórů a větších nekovových vměstků vznikají při dynamickém zatěžování trhliny, které se postupně šíří až dojde k předčasnému lomu součástí.

Dále se pro uvedený účel začínají používat chromové litiny na odlitky odolné proti abrazivnímu opotřebení o složení 1,8 až 2,4 % hmot. uhlíku, 0,4 až 1,2 % hmot. manganu, 0,2 až 0,8 % hmot. křemíku, 20 až 31 % hmot. chromu, 0,008 až 0,04 % hmot. síry a 0,008 až 0,05 % hmot. fosforu. S cílem odstranit poresitu a mikrostáženiny a docílit

zjemnění makro a mikrostruktury při krystalizaci přidává se do litiny 0,05 až 0,2 % hmot. vanadu, 0,01 až 0,1 % hmot. titanu a 0,01 až 0,1 % hmot. hliníku, případně 0,4 až 1,2 % hmot. niklu.

V litém stavu bylo zjištěno pomocí mikrorentgenové analýzy, že kovová matrice sestává z 50 % austenitu a 50 % martensitu. Martensit je tvořen houževnatým jehlicovitým martensitem s dislokační substrukturou. V případě, že odlitky po odlití chladnou v pískové formě až do teploty okolí, popustí se částečně martensit a rázová houževnatost dosahuje 6 až 8 J. cm⁻². V provozu slévárny však není možné ponechat tak dlouhou dobu odlitky v pískových formách s rámy, neboť by se narušila plynulost výroby odlitků. Z těchto důvodů se odlitky vytluckávají z pískové formy ještě teplé a na vzduchu urychleně chladnou na teplotu okolí. Za těchto podmínek ochlazování nedojde k popuštění martensitu. Martensit, který není popuštěn snižuje rázovou houževnatost litiny na hodnotu maximálně 6 J. cm⁻², což způsobuje u mlecích desek po dopadu drticích těles oštipávání hran odlitků.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob tepelného zpracování litiny na odlitky, odolné

proti abrazivnímu opotřebení podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se litina v litém stavu ohřeje na 510 až 590 °C. Na této teplotě se ponechá 2 až 8 hodin, načež se ochladí na vzduchu.

Výhodou způsobu podle vynálezu je, že se popustí martensit a ve zbytkovém austenitu proběhnou procesy sekundárního vytvrzování. Též v eutektických karbidech typu M_7C_3 proběhnou změny ve substruktuře, sestávající ze snížení počtu dvojčat, což ovlivňuje snížení mikrotvrdosti z 1800 HVM na hodnotu 1100 HVM. Následkem těchto strukturních změn se zvýší rázová houževnatost na 8 až 12 J.cm⁻², při tvrdosti 47 HRC a zachování poměrné odolnosti proti abrazivnímu opotřebení = 2,7 až 3,0.

Vynález je v dalším popsán na příkladech jeho provedení.

Příklad 1

Z litiny o chemickém složení

	% hmot.
uhlík	2,17
mangan	1,09
křemík	0,41
fosfor	0,024
síra	0,017
chrom	27,41
vanad	0,15
titan	0,037
hliník	0,046

byly vyrobeny mlecí desky a zkušební vzorky. Tyto mlecí desky i zkušební vzorky byly

ohřáty na teplotu 535 až 565 °C. Na této teplotě byly ponechány po dobu 4 hodin. Potom byly ochlazeny na vzduchu. Na zkušebních vzorcích byla zjištěná rázová houževnatost 10,7 J.cm⁻², poměrná odolnost proti abrazivnímu opotřebení 2,9 a tvrdost 47,5 HRC. U mlecích desek umístěných do I komory trubnatého mlýna na mletí cementu o Ø 2,2 m se nezjistilo oštípávání hran ani prasknutí odlitků. Opotřebení je během provozu nepatrné, vznik žlábků na povrchu desek od drticích těles nebyl zjištěn.

Příklad 2

Z litiny o chemickém složení

	% hmot.
uhlík	2,14
mangan	1,00
křemík	0,35
fosfor	0,026
síra	0,032
chrom	26,32
vanad	0,16
titan	0,045
hliník	0,032
nikl	0,57

byly vyrobeny mlecí desky a zkušební vzorky. Tyto mlecí desky a zkušební vzorky byly tepelně zpracovány za stejných podmínek jako v příkladě 1. Na zkušebních vzorcích byla zjištěna rázová houževnatost 10,8 J.cm⁻², poměrná odolnost proti abrazivnímu opotřebení 2,9 a tvrdost 47,5 HRC. Stav mlecích desek byl obdobný jako v příkladě 1.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob tepelného zpracování litiny na odlitky odolné proti abrazivnímu opotřebení o složení 1,8 až 2,4 % hmot. uhlíku, 0,4 až 1,2 % hmot. manganu, 0,2 až 0,8 % hmot. křemíku, 26 až 31 % hmot. chromu, 0,008 až 0,04 % hmot. síry a 0,008 až 0,05 % hmot. fosforu, 0,05 až 0,2 % hmot. vanadu, 0,01 až

0,1 % hmot. titanu a 0,01 až 0,1 % hmot. hliníku, případně 0,4 až 1,2 % hmot. niklu, vyznačující se tím, že se litina v litém stavu ohřeje na teplotu od 510 °C do 590 °C, na které se ponechá po dobu 2 až 8 hodin, načež se provede ochlazení na vzduchu.