



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 199 121

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 03 78
(21) PV 1321-78

(51) Int. Cl.³ C 22 C 38/50

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 30 09 82

(75)

Autor vynálezu DĚDOCH JAN ing.

JANDÍK FRANTIŠEK ing., OSTRAVA

TOMAN LUBOMÍR ing., STUDÉNKA

MATYÁŠ MIROSLAV ing., OSTRAVA

(54) Ocel pro velmi namáhané výrobky

1

Vynález se týká oceli pro velmi namáhané výrobky, zejména na strojní díly s vysokou otěruvzdorností, určené pro provoz v podmínkách kombinovaných namáhání za teplot do 300 °C, jako jsou skluzy, mlecí koule, korečkové nože pro rypadla, třídící rošty apod.

Dosud se pro výrobu uvedených strojních dílů používají oceli s tvrdostí nad 300 HB, případně o mezi pevnosti v tahu nad 1000 MPa. Životnost strojních dílů, například korečkových nožů pro rypadla, je přímo závislá na plastických vlastnostech materiálu, zejména na hodnotě vrubové houževnatosti, která musí přesahovat hodnotu 25 J/cm². Pro výrobu odlitků, vystavených za provozu opotřebení prostým otěrem, případně opotřebení otěrem při současném vyšším namáhání na tlak nebo vzpěr, se používají některé nízko legované oceli, jako například litá ocel o chemickém složení v množství podle hmotnosti 0,35 až 0,45 % uhlíku, 0,40 až 0,90 % manganu, 0,20 až 0,42 % křemíku, do 0,040 % fosforu, do 0,040 % síry, 0,50 až 0,80 % chromu, 1,00 až 1,50 % niklu, zbytek železo, případně litá ocel o chemickém složení v množství podle hmotnosti 0,70 až 0,82 % uhlíku, 0,60 až 0,90 % manganu, 0,20 až 0,50 % křemíku, do 0,040 % fosforu, do 0,040 % síry, 1,30 až 1,70 % chromu, 0,50 až 0,80 % niklu, 0,10 až 0,25 % vanadu a 0,40 až 0,60 % molybdenu, zbytek železo, případně další litá ocel o chemickém složení v množství podle hmotnosti 0,50 až 0,65 % uhlíku, 0,60 až 0,80 % manganu, 0,20 až 0,50 % křemíku, do 0,040 %

fosforu, do 0,040 % síry a 2,60 až 3,40 % chromu, zbytek železo, které všechny nedosahují meze pevnosti v tahu nad 1000 MPa a vyznačují se minimálními hodnotami plastických vlastností, jako je například vrubová houževnatost, která u nich odpovídá charakteristice křehkých materiálů.

Uvedené nedostatky stávajícího stavu techniky se odstraní ocelí pro velmi namáhané výrobky podle vynálezu, která obsahuje v množství podle hmotnosti uhlík 0,35 až 0,45 %, mangan 1,30 až 1,80 %, křemík 0,15 až 0,40 %, fosfor stopy až 0,030 %, síru stopy až 0,020 %, chrom 0,60 až 1,00 % a zirkon 0,05 až 0,15 %. Podstatou vynálezu je, že tato ocel dále obsahuje molybden v množství 0,20 až 0,40 %, jakož i 0,01 až 0,06 % lanthanu, ceru nebo neodymu, a to jednotlivě, nebo ve vzájemné kombinaci, zbytek železo a přípustné příměsi.

Ocel podle vynálezu, určená pro výrobu strojních dílů, namáhaných kombinovaně na otěr, vzpěr a tlak při teplotách -20 až +300 °C, zachovává si po uvedeném tepelném zpracování při vysokých hodnotách meze pevnosti v tahu současně zcela vyhovující hodnoty vrubové houževnatosti. Při tepelném zpracování výrobků z navržené oceli, spočívajícím v normalizačním vyžhání s popouštěním na vzduchu nebo zušlechtním do oleje lze u odlitků a výkovek dosáhnout hodnot meze kluzu v tahu nejméně 900 MPa, meze pevnosti v tahu nejméně 1100 MPa, tažnosti na krátké tyči v hodnotě 10 % a vrubové houževnatosti nejméně 25 J/cm². Ocel podle vynálezu, určenou pro strojní díly, namáhané jen na otěr, lze použít ve stavu kalené z teploty 850 až 870 °C do oleje, přičemž hodnota meze pevnosti v tahu se bude pohybovat nad hodnotou 1600 MPa.

K bližšímu osvětlení podstaty vynálezu se dále uvádějí příklady jejího tepelného zpracování:

Příklad 1

Pro zuby korečkových rypadel o kusové hmotnosti 15 kg byla použita ocel podle vynálezu o chemickém složení v množství podle hmotnosti uhlík 0,38 %, mangan 1,44 %, křemík 0,33 %, fosfor 0,021 %, síra 0,016 %, chrom 0,82 %, molybden 0,29 %, zirkon 0,08 %, a cer 0,03 %, zbytek železo a přípustné příměsi. Odlitky byly vyžhány při teplotě 860 °C s normalizací na vzduchu a místně zakaleny na břitu do oleje z teploty 850 °C, přičemž v normalizované oblasti byly na vzorcích, vyříznutých z hotového polotovaru, zjištěny trhací zkouškou tyto mechanické vlastnosti: mez kluzu v tahu 1004 MPa, mez pevnosti v tahu 1128 MPa, tažnost na krátké tyči 13,2 %, koncentrace 31 % při průměrné hodnotě vrubové houževnatosti 30,6 J/cm². Tyto mechanické hodnoty byly zjištěny zpracováním dalších vzorků, vyříznutých rovněž z téhož odlitku.

Příklad 2

Z oceli o chemickém složení v množství podle hmotnosti uhlík 0,42 %, mangan 1,60 %, zbytek železo a přípustné příměsi.

křemík 0,38 %, fosfor 0,024 %, síra 0,012 %, chrom 0,72 %, molybden 0,28 %, zirkon 0,07 %, cer 0,02 % a lanthan 0,01 %, zbytek železo a přípustné příměsi, byly odlity dílce třídících roštů pro třídírnu koksu o kusové hmotnosti 36 kg, které byly tepelně zpracovány žháním při teplotě 870 °C s normalizací na vzduchu a dochlazeny na vzduchu. V porovnání s dříve používanými ocelmi na tyto třídící rošty o pevnosti asi 850 MPa byla dosažena čtyřnásobná životnost.

Příklad 3

Z oceli o chemickém složení v množství podle hmotnosti uhlík 0,40 %, mangan 1,35 %, křemík 0,40 %, fosfor 0,025 %, síra 0,018 %, chrom 0,88 %, molybden 0,31 %, zirkon 0,06 %, cer 0,008 % a neodym 0,007 %, zbytek železo a přípustné příměsi, byly vyrobeny odlitky nožů o kusové hmotnosti 18 kg, určené jako pracovní prvky rozrývačů k rekultivačním pracím. Odlitky nožů byly kaleny z teploty 860 °C do oleje. Nože vykázaly tvrdost 460 HB, měřeno na odlitku.

Obdobných mechanických hodnot, které vyhovují dynamickému namáhání v prostředí za mírně zvýšených teplot do 300 °C, se dosáhne u zvláštních výkovků, jako například mlecích koulí, kalených z doválcovací teploty.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Ocel pro velmi namáhané výrobky, obsahující v množství podle hmotnosti uhlík 0,35 až 0,45 %, mangan 1,30 až 1,80 %, křemík 0,15 až 0,40 %, fosfor stopy až 0,030 %, síru stopy až 0,020 %, chrom 0,60 až 1,00 % a zirkon 0,05 až 0,15 %, vyznačená tím, že dále obsahuje molybden v množství 0,20 až 0,40 %, a 0,01 až 0,06 % lanthanu, ceru nebo neodymu, a to jednotlivě, nebo ve vzájemné kombinaci, zbytek železo a přípustné příměsi.