



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219466

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
B 21 J 1/06

(22) Přihlášeno 04 01 80
(21) (PV 132-80)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 08 85

[75]

Autor vynálezu

HYSPECKÝ LUBOMÍR ing., OSTRAVA, NOVÁK RADKO, BRANDÝS nad
Labem, SÝKORA PAVEL, OSTRAVA

(54) Způsob úpravy vlastností niobem, vanadem nebo titanem mikrolegované oceli před jejím tvářením za tepla

1

2

Vynález se týká způsobu úpravy vlastností niobem, vanadem nebo titanem mikrolegované oceli před jejím tvářením za tepla, což se provádí jejím ohřátím na teplotu blízkou teplotě její austenitizace, čímž se dosáhne zvýšení její kvality, která se rovná kvalitě vysokolegované oceli a odstraní se normalizační žíhání.

Využití způsobu podle vynálezu je možné ve strojírenství, a to u výrobků, u kterých se požadují jejich zvýšené pevnostní a plastické vlastnosti.

Vynález se týká způsobu úpravy vlastností niobem, vanadem nebo titanem mikrolegované oceli před jejím tvářením za tepla a řeší získání optimálních kombinací pevnostních a plastických vlastností těchto ocelí, vhodných k náhradě za ušlechtilé oceli.

Nutnost úspory oceli a zvyšující se nároky spotřebitelů na kvalitu hutních ocelových výrobků vedou výrobce k širšímu použití oceli s vyššími mechanickými vlastnostmi.

U konstrukčních svařitelných ocelí se základní feriticko-perlitickou strukturou lze podstatně zvýšit jejich mez kluzu přidávkou malého množství mikrolegujících prvků jako niobu, titanu nebo vanadu. Pevnost perliticko-feritické struktury je ovlivňována jednak velikostí zrn feritu, jednak precipitačním zpevněním a jednak podílem perlitické fáze. Velikost zrn feritu a precipitační zpevnění se ovlivní přísadou těchto mikrolegujících prvků, tj. niobu, vanadu nebo titanu. Zjemnění zrn feritu působí příznivě pouze na mez kluzu a tranzitní teplotu houževnatosti a precipitace působí příznivě na zvýšení meze kluzu. Plastické vlastnosti a vrubová houževnatost se však naopak snižují. Při mikrolegování oceli titanem dojde k výraznějšímu precipitačnímu zpevnění, avšak méně je ovlivňováno zjemnění zrn feritu, což má za následek, že dochází k vysokému přírůstku meze kluzu, avšak nepříznivě se ovlivňuje hodnota tranzitní teploty. Například u pásů tloušťky 8 mm při aplikaci titanu jako mikrolegujícího prvku v množství 0,06 hmot. % se zvyšuje mez kluzu o 60 MPa a při aplikaci titanu v množství 0,10 % hmot. se dosahuje přírůstku až 130 MPa oproti stejné uhlíkomanganové oceli bez přídatku titanu. Vzhledem k tomu, že titanem se jen málo zjemní feritická zrna, dochází u výrobku pomale ochlazovaných k výraznému snížení odolnosti vůči křehkému porušení. Tomuto negativnímu efektu titanu lze zabránit normalizačním žíháním oceli, kterým se dosáhne výrazného zjemnění feritických zrn v důsledku růstu precipitátů, které na ně příznivě působí. Tyto precipitáty však nezpevňují dostatečně feritickou matici, takže dochází k mírnému poklesu pevnostních vlastností. Normalizační žíhání oceli tedy umožňuje dosáhnout optimální kombinací jejich

pevnostních vlastností a odolnosti vůči křehkému porušení, a proto se dost často používá. Nevýhodou normalizačního žíhání však je nutnost zařazení další operace do zpracování oceli, takže nedostatek kapacit pro tepelné zpracování vede často k používání vysocelegovaných ocelí, které jsou podstatně dražší.

Uvedené nevýhody stávajícího stavu techniky se odstraní způsobem úpravy vlastností niobem, vanadem nebo titanem mikrolegované oceli před jejím tvářením za tepla podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ocel se před tvářením ohřeje na teplotu blízkou její austenitizace.

Výhodou způsobu podle vynálezu je možnost použití mikrolegovaných uhlíkomanganových ocelí jako náhradu za drahé vysocelegované oceli bez nutnosti zařazování operace normalizačního žíhání. Tím se ušetří jednak materiálové náklady a náklady na tepelné zpracování oceli a snižuje se nedostatečná kapacita stávajících žíhacích zařízení.

Při použití uhlíkomanganové oceli s přísadou 0,13 % hmot. titanu, kde ocel před tvářením za tepla byla ohřátá na teplotu 900 °C došlo i ke změně struktury a tím vylidování rozdílů pevnostních a plastických vlastností. Teplota ohřevu před tvářením uhlíkomanganové oceli s touto přísadou titanu zapříčinila, že bylo dosaženo těchto mechanických vlastností:

přechodová tranzitní teplota $T_{3,5}$ dosáhla hodnoty $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$,

mez kluzu σ_{Kt} dosáhla hodnoty 440 MPa,

mez pevnosti σ_{Pt} hodnoty MPa,

tažnost 5d tj. σ_5 hodnoty 32 % a

vrubová houževnatost RV $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hodnoty 201 J/cm².

Stejných vlastností bylo docíleno u oceli mikrolegované niobem ve výši 0,047 % hmot. při ohřevu před tvářením v průběžné peci na teplotu 780 °C. Tím bylo docíleno mechanických vlastností, které umožňují používat tyto oceli jako náhradu za vysokolegovanou ocel pro výrobu podélníků pro nosné rámy nákladních automobilů, kde se požaduje jak pevnostní, tak plastické vlastnosti výrobku.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob úpravy vlastností niobem, vanadem nebo titanem mikrolegované oceli před jejím tvářením za tepla, vyznačený tím, že

ocel se před tvářením ohřeje na teplotu blízkou teplotě její austenitizace.