



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240 848

(11)

[B1]

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 04 84
(21) PV 2589-84

(51) Int. Cl.⁴

C 21 D 8/02,

C 21 D 9/52

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 01 01 88

(75)
Autor vynálezu

HOŘEJŠ SLAVOMÍR ing., OSTRAVA;
ONDRÁŠ MILAN ing., KOŠICE;
OROS LADISLAV ing., ČEČEJOVCE;
ŠMID VLADIMÍR ing. CSc., FRÝDEK-MÍSTEK

(54)

Způsob výroby vysocepevných pásů, zejména pro
cyklopásky

Vynález se týká způsobu výroby vysocepevných pásů, zejména pro cyklopásky a součástky s mezi kluzu nad 700 MPa a pevností nad 750 MPa, z oceli obsahující podle hmotnosti 0,05 až 0,22 % uhlíku, 0,5 až 1,7 % manganu, 0,2 až 1,3 % křemíku, stopy až 0,03 % síry, stopy až 0,03 % fosforu a 0,01 až 0,1 % hliníku, tvářením za studena 30 až 80 %-ním úběrem a tepelným zpracováním s ochlazováním ve vařicí vodě. Podstata vynálezu spočívá v tom, že ocel mikrolegovaná 0,02 až 0,12 % vanadu, 0,03 až 0,15 % niobu a stopami až 0,20 % titanu, přičemž celkový obsah vanadu, niobu a titanu je 0,05 až 0,25 %, se po válcování za studena na pás žihá při teplotě 680 až 750 °C s výdrží 20 až 800 s, načež se pás ochlazuje ve vodní lázni o teplotě 80 až 100 °C na teplotu 100 až 150 °C a dále se volně ochlazuje rychlostí 3 až 10 °C. s⁻¹, přičemž doba od přechodu teploty 600 °C při ohřevu na žihací teplotu po přechod teploty 600 °C při ochlazování je kratší než 1 780 s.

240 848

Vynález se týká způsobu výroby pásů z vysocepevné oceli, zejména pro součásti tvářené za studena, s mezí kluzu nad 700 MPa a pevností nad 750 MPa.

Pro výrobu vysocepevných ocelových pásů s mezí kluzu alespoň 700 MPa a pevností alespoň 750 MPa se dosud užívá ocelí mikrolegovaných titanem nebo zirkonem, jež dosahují při požadovaných pevnostních charakteristikách tažnosti pouze 8 % nebo ocelí nízkolegovaných molybdenem a borem nebo chromem, molybdenem a borem nebo chromem, molybdenem, niklem a borem nebo chromem, molybdenem, zirkonem a borem s tažností 1,5 %, avšak při podstatně vyšší náročnosti na obsahy legujících prvků. Ocelové pásy jsou zpracovávány technologií kontinuálního žíhání, kdy po válcování za tepla nebo za studena je pás žíhán na teplotě v oblasti homogenního austenitu a z této teploty kalen ve studené vodě. Po kalení je ve všech případech zařazováno popouštění na teplotách 200 až 500 °C podle chemického složení a požadavků na konečné pevnostně-plastické charakteristiky. Pro dosažení požadované rovinnosti pásu je nezbytně nutné, především při výrobě pásů větších tloušťek, speciální vybavení kontinuálních linek. Během procesu tepelného zpracování je nezbytně nutný dvojitý ohřev materiálu, jednak na kalicí a jednak na popouštěcí teplotu, což tedy znamená relativně vysoké energetické nároky.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby vysocepevných pásů, zejména pro cyklopásky a součástky s mezí kluzu nad 700 MPa a pevností nad 750 MPa, z oceli obsahující podle hmotnosti 0,05 až 0,22 % uhlíku, 0,5 až 1,7 % manganu, 0,2 až 1,3 % křemíku, stopy až 0,03 % síry, stopy až 0,03 % fosforu a 0,01 až 0,1 % hliníku, tvářením za studena 30 až 80%ním úběrem a tepelným zpracováním s ochlazováním ve vařící vodě podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že ocel mikrolegovaná 0,02 až 0,12 % vanadu, 0,03 až 0,15 % niobu a stopami až 0,20 % titanu, přičemž celkový obsah

vanadu, niobu a titanu je 0,05 až 0,25 %, se po válcování za studena na pás, žihá při teplotě 680 až 750 °C s výdrží 20 až 800 s, načež se pás ochlazuje ve vodní lázni o teplotě 80 až 100 °C na teplotu 100 až 150 °C a dále se volně ochlazuje rychlostí 3 až 10 °C/s, přičemž doba od přechodu teploty 600 °C při ohřevu na žihací teplotu po přechod teploty 600 °C při ochlazování je kratší než 1 780 s.

Způsobem podle vynálezu se docílilo výhodnější kombinace pevnostních a plastických charakteristik ve srovnání s dosud užívanými mikrolegovanými ocelmi a snížení náročnosti na obsahy legujících prvků ve srovnání s dosud vyráběnými nízkolegovanými ocelmi obdobné pevnostní skupiny, při současném snížení energetické náročnosti. Při výrobě vysocepevných ocelí způsobem podle vynálezu lze jednoduše dodržet mimořádně homogenní vlastnosti po délce i šířce pásu a dokonalou rovinnost pásu při výhodnější kombinaci pevnostních a plastických charakteristik, pevnosti 750 až 1 000 MPa, meze kluzu 700 až 1 000 MPa a tažnosti 8 až 15 %. Změny pevnostních a plastických charakteristik ve výše uvedených intervalech pevnosti, meze kluzu a tažnosti je možno řídit především dobou výdrže ve výše uvedeném rozsahu 20 až 800 s.

Příklad 1

Způsobem dle vynálezu byl vyroben ocelový pás s chemickým složením v hmotnostních procentech 0,13 % uhlíku, 1,32 % manganu, 0,33 % křemíku, 0,015 % síry, 0,014 % fosforu, 0,018 % hliníku, 0,05 % vanadu a 0,04 % niobu. Po válcování za studena s celkovým úběrem 63 % a žiháním na teplotě 730 °C po dobu 120 s a ochlazováním ve vodě o teplotě 100 °C až na teplotu 110 °C a dalším volným ochlazováním rychlostí 3 °C/s, bylo dosaženo meze kluzu 815 MPa, pevnosti 920 MPa a tažnosti 13 %. Doba od přechodu z teploty 600 °C při ohřevu na žihací teplotu po její přechod na tutéž teplotu při ochlazování trvala 250 s.

Příklad 2

Způsobem dle vynálezu byl vyroben ocelový pás s chemickým složením v hmotnostních procentech shodným jako v příkladu 1. Po válcování za studena s celkovým úběrem 40 % a žiháním na teplotě 690 °C po dobu 180 s a ochlazováním ve vodě o teplotě 100 °C až na teplotu 100 °C a dalším ochlazováním volně na vzduchu rychlostí 3 °C/s, bylo dosaženo meze kluzu 780 MPa, meze pevnosti 870 MPa a tažnosti 12 %. Doba od přechodu teploty 600 °C při ohřevu na žihací teplotu po přechod teploty 600 °C při ochlazování trvala 290 s.

Vysocepevné oceli dle vynálezu lze použít pro výrobu vysocepevných ocelových pásů určených zejména pro výrobu vysocepevné cyklopásky a pevnostních za studena tvářených součástí automobilů, případně pro výrobu za studena tvářených součástí i v dalších oblastech strojírenské výroby, zejména součástí, na které jsou kladeny zvlášť vysoké nároky pevnostní při požadavku minimální hmotnosti.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby vysocepevných pásů, zejména pro cyklopásky a součástky s mezí kluzu nad 700 MPa a pevností nad 750 MPa, z oceli obsahující podle hmotnosti 0,05 až 0,22 % uhlíku, 0,5 až 1,7 % manganu, 0,2 až 1,3 % křemíku, stopy až 0,03 % síry, stopy až 0,03 % fosforu a 0,01 až 0,1 % hliníku, tvářením za studena 30 až 80%ním úběrem a tepelným zpracováním s ochlazováním ve vařicí vodě, vyznačený tím, že ocel mikrolegovaná 0,02 až 0,12 % vanadu, 0,03 až 0,15 % niobu a stopami až 0,20 % titanu, přičemž celkový obsah vanadu, niobu a titanu je 0,05 až 0,25 %, se po válcování za studena na pás žihá při teplotě 680 až 750 °C s výdrží 20 až 800 s, načež se pás ochlazuje ve vodní lázni o teplotě 80 až 100 °C na teplotu 100 až 150 °C a dále se volně ochlazuje rychlostí 3 až 10 °C.s⁻¹, přičemž doba od přechodu teploty 600 °C při ohřevu na žihací teplotu po přechod teploty 600 °C při ochlazování je kratší než 1 780 s.