

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2005-756

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

C21D 8/10

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **06.12.2005**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.06.2007**
(Věstník č. 24/2007)

(71) Přihlašovatel:

COMTES FHT, s. r. o., Plzeň, CZ

(72) Původce:

Nový Zbyšek, Tlučná, CZ

Kraus Libor, Zbůch, CZ

Zrník Jozef, Košice, SK

Němeček Stanislav, Plzeň, CZ

(74) Zástupce:

Bc. Irena Langrová, Skrétova 48, Plzeň, 30100

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby vysokopevných
nízkolegovaných trubek**

(57) Anotace:

Způsob výroby vysokopevných nízkolegovaných trubek zahrnuje proces termomechanického zpracování a/nebo proces interkritického tepelného zpracování, kdy nejprve probíhá výroba trubek válcováním za tepla nebo protlačováním za tepla, následuje proces vychlazování a v závěru probíhá tažení a/nebo tváření vnitřním přetlakem a/nebo ohýbání trubek. U procesu termomechanického zpracování probíhá válcování za tepla nebo protlačování za tepla, kdy teplota na konci procesu tváření je v rozmezí 600 až 1000°C, a následuje proces řízeného vychlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450°C je max. 50 s a doba setrvání v intervalu 450 až 350°C je min. 120 s. Po procesu válcování za tepla nebo protlačování za tepla probíhá proces vychlazování, po kterém následuje interkritické tepelné zpracování, jehož max. teplota je v rozmezí 770 až 850°C, po prodlevě na této teplotě následuje řízení ochlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450°C je max. 50 s, a doba setrvání v teplotním intervalu 450 až 350°C je min. 120 s.

CZ 2005 - 756 A3

Způsob výroby vysokopevných nízkolegovaných trubek

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby vysokopevných nízkolegovaných trubek, které jsou vyrobené tažením, protlačováním, válcováním nebo kombinací těchto kroků a jsou vyrobené z ocelí s řízenou vícefázovou mikrostrukturou materiálu.

Dosavadní stav techniky

Podle obdobných způsobů řešení, která jsou dosud známá, se předmět vynálezu popsany v dokumentu č. US 2003116238 týká vysokopevných ocelových trubek s výbornou tvařitelností materiálu, které byly získány pro tváření metodou hydroformingu a pro podobné tvářecí technologie.

Materiál trubek má chemické složení uváděné v hmotnostních procentech: 0,0005 – 0,30 % C, 0,001 – 2,0 % Si, 0,01 – 3,0 % Mn, v případě potřeby přiměřená množství legujících prvků. Zbývající podíl je tvořen železem a nevyhnutelným množstvím příměsí.

Řešení podle tohoto dokumentu ovšem nespecifikuje technologický postup, který by zajistil vznik požadované mikrostruktury materiálu a požadované vlastnosti.

Podle dokumentu č. US 2003051782 má ocelová trubka chemické složení: 0,05 – 0,3 % C, 1,8 – 4 % Mn. Křemík a hliník prochází procesem redukce průměru válcováním, ve kterém celková redukce průměru není menší než 20% a teplota na konci válcování pro zmenšení průměru není vyšší než 800 °C. Takto získaná struktura tvořená martenzitem a/nebo bainitem nebo i feritem je získána jako produkt transformace deformovaného austenitu.

Výsledkem řešení je materiál pro trubky s pevností v tahu vyšší než 1000 MPa, který má vynikající vlastnosti ve třibodovém ohybu. Chemické složení ocelových trubek dle tohoto dokumentu dále může obsahovat nejméně jeden z prvků ze skupiny obsahující Cu, Ni, Cr a Mo nebo nejméně jeden z prvků ze skupiny Nb, V, Ti a B nebo alespoň jeden prvek ze skupiny obsahující kovy vzácných zemin a Ca.

Řešení podle tohoto dokumentu ale nespecifikuje technologický postup, který zajistí vznik požadované mikrostruktury a vlastností.

Podstata vynálezu

Způsob výroby vysokopevných nízkolegovaných trubek, zhotovených z materiálu obsahující škodlivé příměsi v množství max. 0,03 hm. % S, max. 0,03 % P, max. 0,08 % Cu, max. 0,08 % Al a dále obsahující 0,10 až 0,45 hm. % C, 1,2 až 2,5 hm. % Mn, 1,2 až 2,5 hm. % Si, zbytek tvoří Fe a nepatrný obsah stopových prvků a dále s výhodou obsahující mikrolegující prvky Nb, V, Ti, kde trubky, jsou vyrobené tažením, protlačováním, válcováním nebo kombinací těchto a jsou vyrobené z ocelí s vícefázovou mikrostrukturou materiálu.

Podstata řešení spočívá v tom, že trubky jsou vyrobené procesem termomechanického zpracování a/nebo procesem interkritického tepelného zpracování, kdy nejprve probíhá výroba trubek válcováním za tepla nebo protlačováním za tepla, následuje proces vychlazování a v závěru probíhá tažení a/nebo tváření vnitřním přetlakem a/nebo ohýbání trubek.

Ve variantním řešení probíhá u procesu termomechanického zpracování válcování za tepla nebo protlačování za tepla, kdy teplota na konci je v rozmezí 600 až 1 000 °C.

Následuje řízené vychlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450 °C je max. 50 s a doba setrvání v intervalu 450 až 350 °C je min. 120 s.

V jiném variantním řešení po procesu válcování za tepla nebo protlačování za tepla probíhá vychlazování, po kterém následuje interkritické tepelné zpracování, jehož max. teplota je v rozmezí 770 až 850 °C. Po prodlevě na této teplotě následuje řízení ochlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450 °C je max. 50 s, a doba setrvání v teplotním intervalu 450 až 350 °C je min. 120 s.

V dalším variantním řešení po procesu válcování za tepla nebo protlačování za tepla probíhá vychlazování, po kterém následuje tažení a dále interkritické tepelné zpracování jehož max. teplota je v rozmezí 770 až 850 °C.

Po prodlevě na této teplotě následuje řízení ochlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450 °C je max. 50 s, a doba setrvání v teplotním intervalu 450 až 350 °C je min. 120 s.

Výhodou navrhovaného řešení je možnost získat vysokopevné trubky s vysokou plasticitou potřebnou pro proces tváření za studena, např. pro technologie tažení a/nebo ohýbání a/nebo hydroforming (tváření vnitřním přetlakem). Řešení umožňuje dosáhnout požadované vícefázové mikrostruktury s výbornými vlastnostmi materiálu buď termomechanickým zpracováním, anebo interkritickým tepelným zpracováním.

Možnost volby jedné z uvedených variant představuje další výhodu, neboť v některých provozech nelze požadovaný režim termomechanického zpracování provádět a dále pro některé aplikace je zapotřebí před proces vývoje požadované mikrostruktury předřadit proces tažení. V takovém případě lze pak vývoj mikrostruktury materiálu zajistit procesem interkritického tepelného zpracování.

Příklady provedení technického řešení

Příklad 1

Z ocelového materiálu, který obsahoval max. 0,03 hm. % S, max. 0,03 % P, max. 0,08 % Cu, max. 0,08 % Al, 0,10 až 0,45 hm. % C, 1,2 až 2,5 hm. % Mn, 1,2 až 2,5 hm. % Si, se zbytkem Fe a nepatrného obsahu stopových prvků a který dále obsahoval mikrolegující prvky Nb, V, Ti, byly zhotoveny vysokopevné nízkolegované trubky, jejichž tloušťka stěny je 2 mm.

Trubky byly zhotoveny z oceli s vícefázovou mikrostrukturou materiálu a byly vyrobeny válcováním s řízeným vychlazováním a následným tažením.

Pro výrobu trubek byl v tomto příkladu použit proces termomechanického zpracování, při kterém probíhá válcování za tepla, kdy teplota na konci procesu je v rozmezí 800 až 900 °C. Poté probíhá proces řízeného vychlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450 °C je 25 s, a doba setrvání v teplotním intervalu 450 až 350 °C je 300 s.

V závěru procesu probíhá proces tažení, který je proveden jedním úběrem tzn. bez mezioperačního žíhání.

Tato skutečnost (výhoda) je umožněna vysokou plasticitou materiálu, která byla dosažena díky multifázové struktuře použité oceli. Řízená multifázová struktura materiálu byla dosažena během procesu termomechanického zpracování.

Příklad 2

Z ocelového materiálu, který obsahoval max. 0,03 hm. % S, max. 0,03 % P, max. 0,08 % Cu, max. 0,08 % Al, 0,10 až 0,45 hm. % C, 1,2 až 2,5 hm. % Mn, 1,2 až 2,5 hm. % Si,

se zbytkem Fe a nepatrného obsahu stopových prvků a který dále obsahoval mikrolegující prvky Nb, V, Ti, byly zhotoveny vysokopevné nízkolegované trubky, jejichž tloušťka stěny je 2 mm.

Trubky byly zhotoveny z ocelí s vícefázovou mikrostrukturou materiálu a byly vyrobeny válcováním, tažením a interkritickým tepelným zpracováním.

Pro výrobu trubek byl v tomto příkladu použit postup, při kterém po procesu válcování za tepla nebo protlačování za tepla probíhá vychlazování, po kterém následuje tažení a dále interkritické tepelné zpracování, u kterého probíhá ohřev na teplotě 800 °C.

Po prodlevě na této teplotě následuje řízení ochlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450 °C je 15 s, a doba setrvání v teplotním intervalu 450 až 350 °C je 400 s.

Takto vyrobená trubka je použitelná pro tváření vnitřním přetlakem, při kterém je nutné, aby materiál měl vysokou plasticitu. Požadovaná plasticita byla dosažena během interkritického tepelného zpracování, kdy vznikla multifázová mikrostruktura.

Průmyslová využitelnost

Praktické použití navrhovaného řešení je využitelné při výrobě dopravní techniky, především při výrobě automobilů nebo autobusů a kolejových vozidel.

Patentové nároky
~~Nároky na ochranu~~

1. Způsob výroby vysokopevných nízkolegovaných trubek, zhotovených z materiálu obsahujícího škodlivé příměsi v množství
 max. 0,03 hm. % S, max. 0,03 % P, max. 0,08 % Cu, max. 0,08 % Al
 a dále obsahujícího 0,10 až 0,45 hm. % C, 1,2 až 2,5 hm. % Mn, 1,2 až 2,5 hm. % Si, zbytek tvoří Fe a nepatrný obsah stopových prvků
 a dále s výhodou obsahujícího mikrolegující prvky Nb, V, Ti,
 kde trubky jsou vyrobené technologickými postupy tažením, protlačováním, válcováním nebo kombinací těchto postupů a jsou vyrobené z ocelí s vícefázovou mikrostrukturou materiálu,
vyznačující se tím, že způsob výroby zahrnuje proces termomechanického zpracování a/nebo proces interkritického tepelného zpracování,
 kdy nejprve probíhá výroba trubek válcováním za tepla nebo protlačováním za tepla, následuje proces vychlazování
 a v závěru probíhá tažení a/nebo tváření vnitřním přetlakem a/nebo ohýbání trubek.
2. Způsob výroby vysokopevných nízkolegovaných trubek podle nároku 1.,
vyznačující se tím, že u procesu termomechanického zpracování probíhá válcování za tepla nebo protlačování za tepla, kdy teplota na konci procesu tváření je v rozmezí 600 až 1000 °C, a následuje proces řízeného vychlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450 °C je max. 50 s a doba setrvání v intervalu 450 až 350 °C je min. 120 s.
3. Způsob výroby vysokopevných nízkolegovaných trubek podle nároku 1.,
vyznačující se tím, že po procesu válcování za tepla nebo protlačování za tepla probíhá proces vychlazování, po kterém následuje interkritické tepelné zpracování, jehož max. teplota je v rozmezí 770 až 850 °C, po prodlevě na této teplotě následuje řízení ochlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450 °C je max. 50 s, a doba setrvání v teplotním intervalu 450 až 350 °C je min. 120 s.
4. Způsob výroby vysokopevných nízkolegovaných trubek podle nároku 1.,
vyznačující se tím, že po procesu válcování za tepla nebo protlačování za tepla probíhá proces vychlazování, po kterém následuje tažení a dále interkritické tepelné zpracování jehož max. teplota je v rozmezí 770 až 850 °C, po prodlevě na této teplotě následuje řízení ochlazování, kdy doba setrvání v teplotním intervalu 700 až 450 °C je max. 50 s, a doba setrvání v teplotním intervalu 450 až 350 °C je min. 120 s.