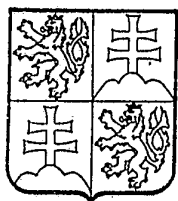


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 683

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 21 D 9/08,
C 21 D 9/14

(21) PV 1372-89.N

(22) Přihlášeno 03 03 89

(40) Zveřejněno 14 05 90

(45) Vydáno 25 11 91

(75) Autor vynálezu HUBÁČEK MIROSLAV ing., RYCHVALD

(54)

Způsob tepelného zpracování trubek
z nízkolegovaných ocelí před strojním
obráběním

(57) Okolem řešení je snížení povrchové tvrdosti trubek a tím i snížení spotřeby řezných nástrojů při současném zkráceném režimu tepelného zpracování a snížených výrobních nákladech. Podstatou tohoto řešení je, že nejprve se provede ohřev trubek na teplotu v rozmezí 920 až 940 °C s prodlevou v rozmezí 80 až 100 min., pak se provádí ochlazení v peci bez omezení rychlosti na teplotu v rozmezí 710 až 730 °C s prodlevou 60 až 120 min. podle tloušťky stěny trubek, načež trubky se v peci ochladí na teplotu v rozmezí 500 až 510 °C rychlostí 20 až 30 °C/hod. a dochladí se na vzduchu.

Vynález se týká způsobu tepelného zpracování trubek z nízkoalegovaných ocelí na bázi Mn-Si-Cr před strojním obráběním jejich vnějšího i vnitřního povrchu a řeší snížení povrchové tvrdosti trubek a tím i snížení spotřeby řezných nástrojů při současném zkráceném režimu tepelného zpracování a snížených výrobních nákladech.

Dosud je znám způsob tepelného zpracování trubek z nízkoalegovaných ocelí na bázi Mn-Si-Cr o chemickém složení 0,28 až 0,35 % uhlíku, 0,8 až 1,1 % manganu, 0,9 až 1,2 % křemíku, 0,8 až 1,1 % chromu, stopy až 0,035 % fosforu, stopy až 0,035 % síry, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky a nečistoty, vyjádřeno v procentech hmotnostních, a to před strojním obráběním jejich vnějšího i vnitřního povrchu, který se provádí žíháním naměkko v komorových nebo vozových žíhacích pecích tak, že nejprve se provede jejich ohřev na teplotu v rozmezí 710 až 730 °C s prodlevou 4 hod. a pak se tyto trubky pomalu ochlazuje v peci na teplotu do 300 °C rychlostí 20 °C/hod. s následným jejich vytažením a dochlazením na vzduchu.

Nevýhodou tohoto způsobu je, že trubky i po vyžíhání naměkko zpravidla překračují požadovanou povrchovou tvrdost 229 HB a tím při strojním obrábění dochází ke zvýšené spotřebě řezných nástrojů, případně je nutno někdy i tepelné zpracování opakovat, čímž se zase značně vytěžuje kapacita žíhací pece a zvyšují výrobní náklady, neboť rovnoměrné prožhátí celé vsázky trubek je dlouhodobou záležitostí.

Dále je známo normalizační žíhání složitých součástí, zejména odlitků, které se ohřejí zpravidla na teplotu asi 50 až 80 °C nad teplotou A_{c3} , což pro typ oceli Mn-Si-Cr je to v rozmezí 890 až 920 °C, s následnou výdrží na teplotě po dobu 1 až 4 hodin, načež místo běžného ochlazování na vzduchu se vsázka ochlazuje v peci. Tímto způsobem, který se označuje jako úplné žíhání, lze sice dosáhnout zlepšení obrobitelnosti těchto složitých součástí, ale jeho nevýhodou je, že není vhodný pro trubky z nízkoalegovaných ocelí na bázi Mn-Si-Cr, které jsou vyráběny válcováním za tepla, tj. kosým, poutnickým a podélným válcováním, neboť to nepřipouští ani příslušné dosavadní platné materiálové listy. Další nevýhodou je blíže neurčená a poměrně dlouhá doba setrvání vsázky v peci, čímž se značně vytěžuje její kapacita a dále značné zhrubnutí výsledné struktury dlouhodobým ochlazováním v peci.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob tepelného zpracování, zejména trubek z nízkoalegovaných ocelí před strojním obráběním, podle vynálezu; kde tyto oceli obsahují 0,28 až 0,35 % uhlíku, 0,8 až 1,1 % manganu, 0,9 až 1,2 % křemíku, 0,8 až 1,1 % chromu, stopy až 0,035 % fosforu a stopy až 0,035 % síry, vyjádřeno v procentech hmotnostních, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky a nečistoty, který se provádí v peci, z níž se v konečné fázi tohoto způsobu trubky vytáhnou a volně se ochladí na vzduchu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že nejprve se provede ohřev trubek na teplotu v rozmezí 920 až 940 °C s prodlevou v rozmezí 80 až 100 min., pak se provádí ochlazení v peci bez omezení rychlosti na teplotu v rozmezí 710 až 730 °C s prodlevou 1 až 2 hod. podle tloušťky stěny trubek, načež trubky se v peci ochladí na teplotu v rozmezí 500 až 510 °C rychlostí 20 až 30 °C/hod.

Výhodou způsobu podle vynálezu je, že takto tepelně zpracované trubky vykazují povrchovou tvrdost v rozmezí 195 až 210 HB při zachování vyhovující struktury pro následné strojní obrábění jak vnějšího tak i vnitřního povrchu, kde snížená povrchová tvrdost má značný význam při tomto obrábění, neboť oproti dosavadnímu způsobu tepelného zpracování trubek se podstatně snižuje opotřebení řezných nástrojů. Další výhodou je, že není zapotřebí tepelné zpracování opakovat a že se zkracuje režim tepelného zpracování, zejména v pecích s větší tepelnou kapacitou, čímž se dosáhne nejen úspory energie, ale i snížení výrobních nákladů.

K bližšímu osvětlení vynálezu se dále uvádí příklad způsobu tepelného zpracování trubek před strojním obráběním jejich vnějšího i vnitřního povrchu, kde tyto trubky byly vyrobeny z nízkoalegované oceli na bázi Mn-Si-Cr o chemickém složení 0,30 % uhlíku, 0,9 %

manganu, 1,0 % křemíku, 0,9 % chromu, 0,030 % fosforu a 0,019 % síry, vyjádřeno v procentech hmotnostních, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky a nečistoty, který se prováděl po nasazení trubek do pece o teplotě 500 °C tak, že se nejprve provedl jejich ohřev na normalizační teplotu 930 °C max. rychlostí 200 °C/hod. s prodlevou 1,5 hod.

Pak se trubky k dosažení rovnovážné struktury ochladily v peci bez omezení rychlosti, a to na teplotu 720 °C s izotermickou prodlevou podle tloušťky stěny trubek, kdy například u trubek o ϕ 67 mm a tloušťky stěny 7 mm činila tato prodleva 1 hod., u trubek o ϕ 127 mm a tloušťky stěny 12,5 mm činila 1,5 hod. a u trubek o ϕ 114 mm a tloušťky stěny 20 mm činila tato prodleva 2 hod., čímž došlo zároveň k vyrovnaní teploty všech trubek. Dále následovalo ochlazení trubek v peci rychlostí 30 °C/hod. na teplotu 500 °C, pak se trubky vytáhly z pece a volně se ochladily na vzduchu, přičemž po tomto ochlazení se jejich povrchová tvrdost pohybovala v rozmezí 195 až 205 HB.

Způsobu podle vynálezu je možno použít nejen pro tepelné zpracování trubek, ale i pro některé další polotovary z nízkolegovaných ocelí na bázi Mn-Si-Cr před strojním obráběním, jako jsou například tvarově složité výkovky, ingoty a podobně, u nichž není možno použít tzv. úplného žíhání.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob tepelného zpracování trubek z nízkolegovaných ocelí před strojním obráběním o chemickém složení 0,28 až 0,35 % hmot. uhlíku, 0,8 až 1,1 % manganu, 0,9 až 1,2 % křemíku, 0,8 až 1,1 % hmot. chromu, stopy až 0,035 % hmot. fosforu, stopy až 0,035 % hmot. síry, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky a nečistoty, který se provádí v peci, z níž se v jeho konečné fázi trubky vytáhnou a volně se ochladí na vzduchu, vyznačený tím, že nejprve se provede ohřev trubek na teplotu 920 až 940 °C s časovou prodlevou 80 až 100 min., následuje ochlazení v peci bez omezení rychlosti na teplotu 710 až 730 °C s časovou prodlevou 60 až 120 min. podle tloušťky stěny trubek, načež se trubky v peci dále ochladí na teplotu 500 až 510 °C rychlostí 20 až 30 °C/hod.