



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253 373

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 03 85
(21) PV 1505 - 85

(51) Int. Cl.⁴

C 21 D 8/06

(40) Zveřejněno 12 03 87
(45) Vydáno 01 01 89

(75)
Autor vynálezu

NEUHÖFER LUBOMÍR ing.,
URIK JOSEF, CHOMUTOV

(54)

Způsob tepelně mechanického zpracování
ocelí se zvýšeným obsahem křemíku

Způsob tepelně-mechanického zpracování ocelí se zvýšeným obsahem křemíku, zejména konstrukčních ocelí s obsahem uhlíku 0,45 až 0,95 % hmot. a křemíku 1,24 až 1,75 % hmot., před jejich dalším zpracováním tvářením, přičemž ocel se nejprve povrchově upraví mořením a podrobí se předběžné deformaci tažením za studena v jednom nebo několika tazích s celkovým úvěrem 6 až 70 %, načež se žihá na měkko při teplotě 720 až 770 °C po dobu 11 až 13 hodin.

253 373

Vynález se týká způsobu tepelně mechanického zpracování ocelí se zvýšeným obsahem křemíku, který brzdí při žíhání na měkko koagulaci perlitu, před jejich dalším zpracováním tvářením, zvláště válcovaného drátu před tažením za studena.

Dosud je v tažárnách drátu zpracovávána válcovaná ušlechtilá ocel tak, že nejprve je válcovaný drát žíhán na měkko, pak následují úpravářenské operace (moření, nánášení nosiče mazadla) a dále se provádí několik tahů až na konečný rozměr nebo do vyčerpání plasticity materiálu, přičemž mezi jednotlivými tahy je zařazeno rekrytalizační žíhání. Nevýhodou tohoto postupu u ocelí se zvýšeným obsahem křemíku je komplikované úvodní tepelné zpracování, probíhající za teplot 720 až 770 °C, jehož cílem je dosáhnout změny struktury z lamelárního na globulární perlit, a tím snížit výchozí pevnost a zvýšit plastické vlastnosti materiálu. K dosažení požadované struktury se 100% globulárním perlitem je nutné neúměrně prodlužovat čas žíhání, čímž však podstatně narůstá oduhličení povrchové vrstvy, která musí být následně odstraněna za cenu materiálových a dalších ztrát. Právě tak rostou i ztráty opalem. Dosud známé způsoby a druhy tepelně mechanického zpracování jsou používány pro zvyšování pevnostních charakteristik rozmanitých ocelí při současném zajištění nezbytně nutné míry tvárnosti. Tyto

známé způsoby tepelně mechanického zpracování ovšem neodstraňují výše uvedené nevýhody a nezajišťují požadavky maximální tvárnosti při současném poklesu pevnosti a jemnozrnné struktury koagulovaného perlitu, t.j. jemných globulí perlitického a sekundárního cementitu rovnoměrně rozptýleného v základní plastické hmotě feritu.

Nevýhody stávajícího stavu techniky jsou odstraněny způsobem tepelně mechanického zpracování ocelí se zvýšeným obsahem křemíku, zejména konstrukčních ocelí s obsahem uhlíku 0,45 až 0,95 % hmot. a křemíku 1,24 až 1,75 % hmot., před jejich dalším zpracováním tvářením. ^{v době vynálezu} jeho podstata spočívá v tom, že ocel se nejprve povrchově upraví mořením a podrobí předběžné deformaci tažením za studena v jednom nebo několika tazích s celkovým úběrem 6 až 70 %, načež se žihá na měkko při teplotě 720 až 770 °C po dobu 11 až 13 hodin.

Výhoda způsobu tepelně-mechanického zpracování ocelí se zvýšeným obsahem křemíku podle vynálezu spočívá v tom, že určitý stupeň deformace válcovaného drátu před žiháním na měkko příznivě ovlivňuje proces koagulace, t.j. sbalování lamel perlitu. Tím je umožněno zkrátit minimálně o 10 % žihací dobu a omezit doprovodné negativní jevy jako je růst oduhličení a opalu. V průběhu dalšího zpracování válcovaného drátu tažením za studena přináší využití způsobu dle vynálezu částečnou úsporu rekrytalizačního žihání. Výsledkem tepelného zpracování dle vynálezu je struktura s globulárním perlitem, která v závislosti na době žihání a požadavcích na hotový výrobek, může místně obsahovat zbytky lamelárního perlitu do 15 %. Způsob dle vynálezu umožňuje značné snížení materiálových, energetických a dalších ztrát.

Dále uvádíme dva konkrétní případy aplikace způsobu tepelně-mechanického zpracování dle vynálezu při jeho zařazení do celé technologie výroby ocelových tyčí z válcovaného polotovaru v porovnání s dosavadním stavem. Základním materiálem je v obou těchto konkrétních případech ocel, obsahující v hmotnostním množství 0,50 - 0,60 % C; 0,50 - 0,80 % Mn; 1,30 - 1,60 % Si; 0,50 - 0,70 % Cr; max. 0,50 % Ni; max. 0,30 % Cu; max. 0,35 % P; max. 0,35 % S.

I. vsázka: válcovaný drát ϕ 7,50 mm

výrobek: tažená, broušená tyč ϕ 5,50 mm

stávající postup	s postupem dle vynálezu
1. žíhání na měkko - 13 hod	1. úprava povrchu
2. úprava povrchu	2. tažení na ϕ 6,70 mm
3. tažení na ϕ 6,70 mm	3. žíhání na měkko - 11 hod
4. rekrytalizační žíhání - 4 h	4. úprava povrchu
5. úprava povrchu	5. loupání na ϕ 6,40 mm
6. loupání na ϕ 6,40 mm	6. úprava povrchu
7. úprava povrchu	7. tažení na ϕ 5,70 mm
8. tažení na ϕ 5,70 mm	8. rovnání
9. rovnání	9. broušení na ϕ 5,50 $\pm$ 0,04 mm
10. broušení na ϕ 5,50 $\pm$ 0,04 mm	

II. vsázka: válcovaný drát ϕ 7,50 mm

výrobek: tažená, broušená tyč ϕ 2,00 mm

stávající postup	s postupem dle vynálezu
1. žíhání na měkko - 13 h	1. povrchová úprava
2. povrchová úprava	2. tažení na ϕ 6,05 mm
3. tažení na ϕ 6,05 mm	3. žíhání na měkko 11 h
4. rekrytalizační žíhání - 4 h	4. povrchová úprava
5. povrchová úprava	5. loupání na ϕ 5,45 mm
6. loupání na ϕ 5,45 mm	6. povrchová úprava
7. povrchová úprava	7. tažení na ϕ 3,65 mm
8. tažení na ϕ 3,65 mm	8. rekrytalizační žíhání - 4 h
9. rekrytalizační žíhání - 4 h	9. povrchová úprava
10. povrchová úprava	10. tažení na ϕ 2,55 mm
11. tažení na ϕ 2,55 mm	11. rekrytalizační žíhání - 4 h
12. rekrytalizační žíhání - 4 h	12. povrchová úprava
13. povrchová úprava	13. tažení na ϕ 2,20 mm
14. tažení na ϕ 2,20 mm	14. rovnání
15. rovnání	15. broušení na ϕ 2,00 $\pm$ 0,03 mm
16. broušení na ϕ 2,00 $\pm$ 0,03 mm	

Proti stávajícímu postupu dochází ke zkrácení žíhání na měkko o dvě hodiny a úspoře jednoho rekrytalizačního žíhání po dobu 4 hodin, přičemž žíhací teploty zůstávají zachovány.

Vynález lze uplatnit ve všech oborech, kde je používáno žíhání na měkko k dosažení kvalitní výchozí struktury s globulárním perlitem a tím i odpovídajících mechanických hodnot, především v tažárných ušlechtilých ocelí.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob tepelně mechanického zpracování ocelí se zvýšeným obsahem křemíku, zejména konstrukčních ocelí s obsahem uhlíku 0,45 až 0,95 % hmot. a křemíku 1,24 až 1,75 % hmot., před jejich dalším zpracováním tvářením, vyznačující se tím, že ocel se nejprve povrchově upraví mořením a podrobí předběžné deformaci tažením za studena v jednom nebo několika tazích s celkovým úběrem 6 až 70 %, načež se žíhá na měkko při teplotě 720 až 770 °C po dobu 11 až 13 hodin.