



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259971

(11) B₁

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 02 87
(21) PV 664-87.4

(51) Int. Cl.⁴
C 21 D 1/26

(40) Zveřejněno 15 02 88
(45) Vydáno 10.05.89

(75)
Autor vynálezu

ŠEDIVEC JAN ing. OSc., PLZEŇ,
KRATOCHVÍL PETR prof. RNDr. DrSc., PRAHA

(54)

Způsob tepelného zpracování výkovků z chromniklových
austenitických ocelí

C

Řešení se týká omezení nebo zabránění vzniku karbidického precipitátu po kování před rekrytalizačním žháním výrobků z austenitických chromniklových ocelí. Dosahuje se toho vložem výkovku ihned po vykování do ohřívací pece, kde se žihá při teplotě 1000 °C až 1180 °C. Po provedení rekrytalizace se výkovky ochladí volně na vzduchu.

Vynález se týká způsobu tepelného zpracování výkovků z chromniklových stabilizovaných austenitických ocelí, například reduktorů pro jaderné reaktory, za účelem zlepšení ultrazvukové průchodnosti.

Běžný způsob kování austenitických stabilizovaných chromniklových ocelí spočívá v překování ingotu na žádaný tvar a rozměr, zpravidla po více ohřevech v rozmezí teplot 1150°C až 850°C . Po vykování se výkovky vychlazují volně na vzduchu. Studené se odváží na tepelné zpracování, spočívající v rozpouštěcím žíhání na teplotu 1050°C nebo jí blízkou, s následným ochlazením ve vodě. Po rozpouštěcím žíhání zůstane v některých oblastech s nižším stupněm deformace zachována hrubá, i když deformovaná, ale nerekrystalizovaná struktura. Tyto hrubozrnné oblasti mají vysoký útlum pro ultrazvukové vlny a při kontrole vnitřní jakosti výkovků ultrazvukem neumožňují vyhledávání vnitřních vad s požadovanou citlivostí. Často jsou tyto oblasti ultrazvukově zcela neprůchodné.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob tepelného zpracování výkovků z chromniklových stabilizovaných ocelí se zlepšenou ultrazvukovou průchodností, zejména při použití šikmé sondy, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že výkovek se ihned po tepelném tváření založí do pece, vyhřáté na 900°C až 1180°C a žíhá se po dobu 5 až 1200 minut při teplotě nejméně 1000°C a nejvýše 1180°C .

Výhoda řešení podle vynálezu spočívá v tom, že se tímto způsobem tepelného zpracování výkovků omezuje nebo zabraňuje vylučování karbidů před statickou rekrytalizací, a tím dochází ke zlepšení podmínek pro rekrytalizaci. Rekrytalizací i méně deformovaných součástí výkovku se dosáhne jemnější a homogennější

struktury, která má nízký útlum ultrazvukového vlnění a umožňuje tedy provádění ultrazvukové kontroly s vysokou citlivostí. Lze vyřazovat pouze defektní výkovky a nikoliv i výkovky s nízkou průchodností při ultrazvukové kontrole.

Doba žíhání závisí na tloušťce nebo průměru výkovku a teplotě žíhání. Při tloušťce nebo průměru výkovku 300 mm je při teplotě žíhání 1140°C omezena doba na 30 minut, při teplotě žíhání 1100°C na max. 35 minut a při teplotě 1050°C na dobu max. 45 minut. Při zmenšení tloušťky nebo průměru výkovku například o 100 mm se zkracuje doba žíhání o 25% a při zvětšení tloušťky nebo průměru výkovku o 100 mm se prodlužuje doba žíhání o 20%. Po žíhání následuje ochlazování volně na vzduchu, spojené s precipitací karbidů, které již rekrystalizační proces neovlivňují, ale jsou určitým přínosem pro zpevnění materiálu. Doba žíhání nemá s ohledem na růst zrna překročit při teplotě 1100°C 35 minut a při teplotě 1140°C 30 minut. Závislost teploty a doby žíhání pro průměr 300 mm lze vyjádřit rovnicí

$$T = 20t + 1220$$
$$t = \frac{T - 1220}{20}$$

kde t = doba žíhání v minutách a T = teplota žíhání ve °C.

Jako příklad konkrétního provedení vynálezu lze uvést kování výkovků těles reduktorů pro jadernou energetiku z oceli podle GOST 08CH18N10T. Jedná se o výkovky o průměru 265 mm a délce 1100 mm. Výkovek byl vykován z ingotu o hmotnosti 2,2t se třemi mezi ohřevy. Po vykování byl založen při teplotě povrchu 830°C do pece teplé 1040°C. Po dosažení teploty pece 1100°C byla provedena výdrž na teplotě 30 minut. Potom byl výkovek vyjmut a chlazen volně na vzduchu. Jeho struktura byla jemnozrnější a homogennější než struktura výkovku ze stejné tavby, který byl po vykování stejným způsobem vychlazen volně na vzduchu.

Jako druhý příklad je uveden výkovek ze stejné jakosti materiálu, kdy byl z ingotu o hmotnosti 5t vykován na lisu polotovaru o průměru 360mm, který byl dále kován na prodlužovacím stroji GFM na průměr 265mm a délku 3700mm. Kování probíhalo při teplotě 1010°C a teplota povrchu při dokončení byla 920°C.

Výkovek byl za tepla rozříznut na frikční pile na dvě části a jedna část byla volně vychlazená na vzduchu. Druhá část byla při teplotě povrchu 840°C založena do pece teplé 1130°C , kde byla 30 minut. Dále byla tato část výkovku rovněž vychlazená na vzduchu.

Zatímco první část výkovku, vychlazená rovnou na vzduchu, nesplňovala přejímací podmínky z důvodu oblastí hrubých zrn při povrchu, byla druhá část výkovku, která byla žíhána ihned po vykování s jemnozrnnou značně homogenní strukturou, která plně vyhovovala ultrazvukovému zkoušení a splňovala požadavky přejímky.

Řešení podle vynálezu lze využít ve všech případech volného i zápusťkového kování chromniklových austenitických ocelí, kde vzniká nebezpečí výskytu oblastí s hrubými zrny. Další výhoda spočívá v tom, že žíhání po vykování lze provádět přímo v ohřívací peci, aniž by bylo nutno měnit teplotu pece.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob tepelného zpracování výkovků z chromniklových stabilizovaných austenitických ocelí se zlepšenou ultrazvukovou průchodností, zejména při použití šikmé sondy, vyznačený tím, že se výkovek ihned po tepelném tváření založí do pece vyhřáté na teplotu 900°C až 1180°C a žíhá po dobu v rozmezí 5 až 1200 minut podle žíhacích teplot v rozmezí 1000°C až 1180°C .