



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

249295

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 3/40

(22) Přihlášeno 15 05 85
(21) PV 3472-85

(40) Zveřejněno 12 06 86

(45) vydáno 15 02 88

(75)

Autor vynálezu

LIŠKUTÍNOVÁ MARIE prom. fyz., BRNO

(54) Způsob nedestruktivního zjištění stavu tepelného zpracování součástí valivých ložisek z ložiskové oceli

Způsob nedestruktivního zjištění stavu tepelného zpracování podle vynálezu se týká hotových součástí valivých ložisek, zhotovených z ložiskové oceli. Pro určení výše použité austenitizační a popouštěcí teploty podle nově zjištěné závislosti tvrdosti na obsahu zbytkového austenitu se nejprve změní hodnota tvrdosti podle Rockwella a následně hodnota obsahu zbytkového austenitu nebo naopak, načež se provede konfrontace naměřených hodnot obou těchto veličin s vymezenou oblastí hodnot tvrdosti a obsahu zbytkového austenitu odpovídající požadovanému tepelnému zpracování. Způsob lze uplatnit zejména ve výrobních závodech na valivá ložiska.

Vynález se týká způsobu nedestruktivní kontroly tepelného zpracování hotových součástí valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli.

Nejpoužívanější dosavadní metodou kontroly tepelného zpracování hotových součástí valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli je kontrola tvrdosti. Platnými normami je hodnota tvrdosti součástí vyrobených z ložiskové oceli omezena. Na základě znalosti hodnoty tvrdosti lze však posuzovat jakost provedeného tepelného zpracování pouze orientačně.

Je známo, že existují metody dílčí kontroly tepelného zpracování hotových součástí valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli, např. austenitometry, na základě měření hodnot magnetických veličin. Pro aplikaci těchto metod je nezbytně nutné mít k dispozici etalony, vzorové součásti se správně provedeným tepelným zpracováním. Všechny tyto kontrolní metody pracují podmíněně a jejich výsledkem je pouze kvalitativní hodnocení struktury.

Dále je známa metoda hodnocení struktury součástí valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli, která je také často používána a v případě existence sporných případů je to jediná rozhodující metoda. Je to však metoda destruktivní a laboratorní, která spočívá v pozorování metalografických výbrusů pomocí optického mikroskopu a srovnání pozorované struktury s předlohami správně a nesprávně tepelně zpracovaných struktur. Pro tento účel je třeba ze součásti vyříznout vzorek a provést známými technikami metalografický výbrus. Tato metoda je tedy pracná a výhradně laboratorní a dále charakter informace, kterou poskytuje, je pouze kvalitativní.

Touto metodou lze například rozpoznat strukturu výrazně přehřátou při austenitizaci na základě pozorování plošek zbytkového austenitu, které jsou pozorovatelné při vyšších obsazích zbytkového austenitu, charakteristických pro vysoký stupeň austenitizace ložiskové oceli. Na druhé straně není možné touto metodou rozeznat strukturu nesprávně popuštěné, tj. zejména málo nebo vůbec nepopuštěné.

I další doplňující metoda metalografických rozborů - rentgenová difrakční analýza je metodou laboratorní, poměrně pracnou a náročnou na přípravu vzorků, tedy je také převážně metodou destruktivní. Provozování této metody vyžaduje značné investiční náklady na zařízení a dále zhoršuje pracovní prostředí, poněvadž se jedná o práci s ionizujícím zářením.

Měření tvrdosti na ocelových součástech je běžně používaná metoda. Kontrola tvrdosti se u součástí valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli provádí namátkovým způsobem.

U specifikovaných případů, například když je třeba zajistit u speciálně vytížených ložisek omezený obsah zbytkového austenitu, provádí se na součástech valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli měření obsahu zbytkového austenitu. Absolutní metodou stanovení obsahu zbytkového austenitu je rentgenová difrakční analýza, kterou lze určit obsah zbytkového austenitu nezávisle na jiných vlastnostech a není nutný etalonový vzorek. Je to však metoda laboratorní, která je pouze v některých případech nedestruktivní, když obsah zbytkového austenitu na povrchu součásti a v objemu je shodný. V ostatních případech je třeba měření obsahu zbytkového austenitu provést na řezu.

Shrne-li se tedy současný stav techniky v otázce kontrolních metod tepelného zpracování součástí valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli, lze konstatovat, že neexistuje obecně použitelná spolehlivá nedestruktivní metoda kontroly tepelného zpracování umožňující například zpětně určit výši austenitizační a popouštěcí teploty.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob nedestruktivního zjištění stavu tepelného zpracování součástí valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli podle vynálezu za účelem určení austenitizační a popouštěcí teploty, podle kterého se na součásti valivého ložiska změní tvrdost a následně hodnota obsahu zbytkového austenitu nebo naopak. Podle zjištěné závislosti velikosti tvrdosti na obsahu zbytkového austenitu pro různé teploty austenitizace

a různé teploty popouštění se vymezí oblast hodnot tvrdosti a obsahu zbytkového austenitu, která odpovídá požadovanému postupu tepelného zpracování a pak se srovnají změřené hodnoty tvrdosti a obsahu zbytkového austenitu s vymezenou oblastí výše uvedených hodnot.

Výhody způsobu nedestruktivního zjištění stavu tepelného zpracování součástí valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli spočívají v tom, že se současným změřením dvojice hodnot tvrdosti a obsahu zbytkového austenitu dosáhne vyššího účinku, neboť lze zpětně stanovit výši austenitizační a popouštěcí teploty.

Přiložený výkres se týká příkladu způsobu podle vynálezu, a to zjišťování stavu struktury dané tepelným zpracováním součástí vyrobených z ložiskové oceli, zvláště hotových kroužků valivých ložisek a představuje grafické znázornění nově zjištěné závislosti tvrdosti na obsahu zbytkového austenitu pro ocel ČSN 41 4109. Závislost byla měřena na vzorcích vyrobených z této oceli použitím tepelného zpracování kalením z různých austenitizačních a popouštěním z různých popouštěcích teplot.

Na ose x jsou vyneseny hodnoty obsahu zbytkového austenitu v procentech, na ose y jsou vyneseny hodnoty tvrdosti podle Rockwella (HRC). Křivky 1, 2, 3 a 4 spojují body o stejné teplotě austenitizace, křivky 5, 6, 7, 8 a 9 spojují body o stejné popouštěcí teplotě. Austenitizační teplota roste směrem od křivky 1 ke křivce 4, popouštěcí teplota roste od křivky 5 ke křivce 9.

Graf z přiloženého výkresu lze použít pro zjištění výše austenitizační a popouštěcí teploty použité při tepelném zpracování součástí valivého ložiska vyrobené z ložiskové oceli, čili kontrolu tepelného zpracování, když se na součásti změří tvrdost a hodnotu obsahu zbytkového austenitu.

Příklad postupu:

Na kroužku valivého ložiska vyrobeného z ložiskové oceli ČSN 41 4109 byla změřena hodnota obsahu zbytkového austenitu, která odpovídá bodu 10 na ose x a hodnota tvrdosti, která odpovídá bodu 11 na ose y. Průsečík 12 přímky vedené z bodu 10 rovnoběžně s osou y a přímky vedené z bodu 11 rovnoběžně s osou x určuje teplotu austenitizace v rozmezí hodnot 2 a 3 a teplotu popouštění v rozmezí hodnot 6 a 7. Uzavřená křivka 13 odděluje oblast přípustných hodnot obsahu zbytkového austenitu a tvrdosti pro dané tepelné zpracování.

Se stále se zvyšujícími požadavky na kvalitu valivých ložisek roste i potřeba kontrolních metod hotových součástí valivých ložisek anebo v průběhu výroby.

Způsob zjišťování stavu tepelného zpracování podle vynálezu umožňuje kontrolovat kvalitu tepelného zpracování součástí valivých ložisek s vyšším účinkem, než kterákoliv doposud používaná kontrolní metoda.

Přitom je možné buď pro částečnou nebo úplnou kontrolu výroby součástí valivých ložisek vyrobených z ložiskové oceli použít ve výrobních závodech měření obou kontrolovaných parametrů, tvrdosti a obsahu zbytkového austenitu nedestruktivními defektoskopickými metodami za použití např. strukturoskopů cejchovaných podle tvrdosti HRC, austenitometrů aj.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob nedestruktivního zjištění stavu tepelného zpracování součástí valivých ložisek z ložiskové oceli za účelem určení austenitizační a popouštěcí teploty vyznačený tím, že na součásti valivého ložiska se měří buď nejprve tvrdost a pak hodnota obsahu zbytkového austenitu nebo naopak, načež se podle zjištěné závislosti tvrdosti na obsahu zbytkového austenitu pro různé teploty austenitizace a teploty popouštění vymezí oblast hodnot tvrdosti a hodnot obsahu zbytkového austenitu, která odpovídá požadovanému postupu tepelného zpracování, a pak se srovnají změřené hodnoty tvrdosti a obsahu zbytkového austenitu s vymezenou oblastí výše uvedených hodnot.

1 výkres

249295

