



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 278

(21) PV 7005-87.C
(22) Přihlášeno 30 09 87

(40) Zveřejněno 12 01 89
(45) Vydáno 1.10.1990

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. 4
G 01 N 19/08

(75)
Autor vynálezu

JANDOŠ FRANTIŠEK ing. CSc., PLZEŇ

(54)

Způsob detekce deformací ovlivněné povrchové
vrstvy austenitických ocelí

(57) Způsob detekce a měření tloušťky povrchové vrstvy austenitických ocelí, ovlivněné plastickou deformací za studena, je postaven na principu vyvolání rekrytalizace v deformací ovlivněné zóně a změně zrnitosti v této zóně ve srovnání s okolím. Předmět či vyřiznutý vzorek se nejprve podrobí žíhání v rozmezí teplot 500 °C až 1350 °C, obvykle po dobu 1 hodiny, potom se ve vhodné rovině rozřízne a na řezné ploše se připraví metalografický výbrus. Ten se v naleptaném stavu prohlédne na světelném mikroskopu, na němž se deformovaná zóna odliší podle velikosti zrn a její tloušťka se na něm případně i změří. Při velké tloušťce deformované zóny je tato na výbrusu někdy patrná již pouhým okem a lze ji změřit například Brinellovou lupou. Existuje optimální žíhací teplota, při níž je kontrast ve velikosti zrn největší.

Vynález se týká způsobu detekce a měření tloušťky povrchových vrstev polotovarů či výrobků z austenitických ocelí, ovlivněných účinky plastické deformace za studena.

Vysoké nároky na kvalitu výrobků z austenitických ocelí, určených zejména pro jadernou energetiku, vyvolávají potřebu informací o tloušťce povrchové vrstvy ovlivněné plastickou deformací za studena. V této vrstvě probíhají substrukturní změny, které vedou k degradaci plasticity a ke zvýšení náchylnosti oceli ke koroznímu praskání či korozní únavě. Ve výrobě k ovlivnění kvality povrchových vrstev polotovarů a výrobků dochází např. při obrábění, ohýbání, rovnání a naklepávání, při montáži může jít o důsledky nárazů nebo pádu během přepravy.

Výraznější projevy plastické deformace jsou patrné v mikrostruktuře austenitických ocelí podle protažených zrn, deformačních pásů nebo deformačních dvojčat a jsou detekovatelné na naleptaných metalografických výbrusech za použití světelného mikroskopu. Malé stupně deformace v tenkých povrchových vrstvách však touto technikou odlišovat nelze. Substrukturní změny způsobené plastickou deformací je možné prokázat pouze časově náročnějšími a nákladnějšími postupy, např. transmisní elektronovou mikroskopií fólií nebo rentgenograficky, které navíc mohou aplikovat jen specializovaná pracoviště.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob detekce a měření tloušťky plastickou deformací za studena ovlivněné povrchové vrstvy austenitických ocelí, podle vynálezu. Polotovar, výrobek či z nich zhotovený vzorek, u nichž vzniklo podezření z ovlivnění kvality povrchových vrstev plastickou deformací za studena, jsou nejprve vyžehány v rozmezí teplot 500 °C až 1350 °C, přičemž teplota žíhání je volena tak, aby bylo možno volit střední časy žíhání, obvykle jednu až dvě hodiny. Doba žíhání, potřebná pro průběh rekrytalizace, je nepřímo úměrná žíhací teplotě. Během tohoto žíhání dojde v povr-

chové deformované zóně k rekrytalizaci a při ní vzniknou nová, rekrytalizovaná zrna, která mají při vhodně volené teplotě žíhání zcela jiný rozměr než plastickou deformací neovlivněná ostatní kovová hmota. Vzhledem ke kontrastu ve velikosti zrna je tato zóna dobře patrná na naleptaných metalografických výbrusech zhotovených ve vhodně zvolených rovinách polotovaru, výrobku či vzorku již za použití světelného mikroskopu, na němž lze tloušťku této zóny také přesně změřit. Žíhání je prostředkem, jímž se dosáhne toho, že substruktura charakteristická pro deformační zpevnění, jejíž projevy jsou pod rozlišovací schopností světelného mikroskopu, se změní a tato změna vyvolá změnu v mikrostruktuře, postihnuteľnou světelným mikroskopem. S výhodou se tohoto principu využije při aplikaci malých stupňů deformace, na úrovni až asi jen 1 %.

Příkladem použití detekce a měření tloušťky plastickou deformací za studena ovlivněné povrchové vrstvy je řešení problému případného dalšího použití rozměrného výrobku z austenitické oceli typu 08Cr18Ni10Ti, který při přepravě jeřábem z něho z výšky několika metrů spadl na podlahu dílny. Vzorky vyříznuté z nejvíce deformovaných míst byly podrobeny žíhání 750 °C/1 hod/vzduch, které v povrchové zóně vyvolalo rekrytalizaci a vznik nových zrn o rozměru 80 μm až 150 μm oproti zrnům 25 μm až 50 μm v nerekrystalizované kovové hmotě. Vzorky se rozřezaly v rovinách kolmých na deformovaný povrch, na řezech se připravily metalografické výbrusy a ty se naleptaly ve směsi kyseliny dusičné, kyseliny fluorovodíkové a glycerinu. Výše uvedené rozdíly ve velikosti zrn byly patrné na světelném mikroskopu již při zvětšení 100x. Maximální hloubka, do níž byl výrobek pod povrch ovlivněn plastickou deformací, činila 0,8 mm, což bylo změřeno na uvedeném světelném mikroskopu.

Uplatnění vynálezu je v metalografických laboratořích, při studiu vlivu technologie obrábění a tvarování za studena na kvalitu povrchových vrstev austenitických ocelí a v expertizní činnosti směřované k objasnění příčin různých nehod s výrobky z austenitických ocelí nebo k posouzení jejich případné další použitelnosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

265 278

Způsob detekce deformací ovlivněné povrchové vrstvy austenitických ocelí, vyznačený tím, že se hodnocený polotovár, výrobek či vzorek nejprve podrobí žíhání v rozmezí teplot 500 °C až 1350 °C po dobu 1 minuty až 100 hodin a potom se u něho podle rozdílů ve velikosti zrna v deformované vrstvě a v ostatní kovové matici deformovaná vrstva na naleptaném metalografickém výbrusu odliší a změří se její tloušťka.