



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209625

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 21 D 1/26

/22/ Přihlášeno 14 05 80
/21/ /PV 3347-80/

(40) Zveřejněno 27 02 81

(45) Vydáno 15 02 83

(75)

Autor vynálezu

ŠEBEK PETR ing. a ŘÍMÁN RÍŠA ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob tepelného zpracování austenitických chromniklových, chromnikl-molybdenových a chromnikltitanhliníkových ocelí

1

Vynález se týká způsobu tepelného zpracování austenitických chromniklových, chromnikl-molybdenových a chromnikltitanhliníkových ocelí určených pro použití při zvýšených teplotách v rozmezí 500 až 700 °C v korozním prostředí.

Dlouhodobé výdrži za zvýšených teplot 500 až 700 °C za případného spolupůsobení korozně agresivního prostředí jsou vystaveny trubky parogenerátorů klasických nebo jaderných elektráren a některé součásti technologických zařízení v chemickém průmyslu. Pro výše uvedené účely se používá austenitických chromniklových, chromniklmolybdenových a chromnikltitanhliníkových ocelí. Trubky ze zmíněných austenitických ocelí se po vyválnování tepelně zpracovávají hlavně za účelem rekrytalizace struktury. Tepelné zpracování je prováděno tak, aby byl zachován stav vyloučení sekundárních fází, tzn. jejich kvalita, velikost a množství. Výše uvedenému požadavku odpovídá žihání při 1 000 °C při výdrži na teplotě 30 až 60 minut s následným zchlazením na vzduchu. Pokud nedojde při tepelném zpracování k rozpuštění sekundárních fází, zejména karbidů chromu, nedochází při ochlazení k jejich znovuvylučování a tudíž ani ke vzniku nehomogenity chemického složení a tedy i obsahu chromu. Při následném dlouhodobém použití při zvýšených teplotách v rozmezí 500 až 700 °C dochází k vylučování karbidů v důsledku snížení rozpustnosti uhlíku, k přechodnému vzniku nehomogenity chemického složení a pnutí v okolí vznikajících karbidických částic. Důsledkem změn stavu vyloučení sekundárních fází a nehomogenity chemického složení je snížení odolnosti proti mezikrystalové korozi.

Zlepšení odolnosti chromniklových, chromniklmolybdenových a chromnikltitanhliníkových ocelí pro výše uvedené účely je dosahováno žiháním při 875 °C s výdrží na teplotě 60 minut. Zmíněným tepelným zpracováním se docílí vyloučení karbidů chromu a vyrovnání obsahu chromu při nižších než obvykle používaných teplotách finálního tepelného zpracování. I při použití uvedeného tepelného zpracování /875 °C za 60 min/ dochází při použití v provozních podmínkách

209625

při teplotách 500 až 700 °C k nežádoucímu pokračujícímu vylučování karbidů chromu a ke vzniku přechodné nehomogenity chemického složení a vzniku pnutí.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob tepelného zpracování austenitických chromniklových, chromniklmolybdenových a chromnikltitanhliníkových ocelí ke zvýšení odolnosti proti mezikrystalové korozi a koroznímu praskání při teplotách 500 až 700 °C určených zejména pro trubky a plechy používané v energetice a chemickém průmyslu sestávající z rekrystalizačního a dalšího žíhání, podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se žíhání provádí při sestupných teplotách nejméně ve dvou stupních, přičemž v prvním stupni se ocel žihá po dobu 90 až 150 min. při teplotě odpovídající dovalcovací teplotě válcování za tepla a v posledním stupni se ocel žihá při teplotě odpovídající polovině teplotního intervalu mezi teplotou prvního stupně a teplotou provozního použití oceli s prodlevou 90 až 150 min, načež se ocel ochlazuje rychlostí 90 až 110 °C za hod na teplotu 500 až 550 °C s následujícím ochlazením na vzduchu.

Výhodou způsobu tepelného zpracování výše uvedených ocelí podle vynálezu je docílení vyšší odolnosti proti mezikrystalové korozi a koroznímu praskání při zvýšených teplotách v korozně agresivním prostředí. Příčinou zlepšených vlastností ocelí je vyloučení sekundárních fází co nejvíce se blížícímu rovnovážnému stavu v provozních podmínkách, tj. při teplotách 500 až 700 °C. V důsledku vyloučení sekundárních fází blížícímu se rovnovážnému stavu nedochází k dodatečným změnám struktury. Při použití oceli tepelně zpracované podle vynálezu se prodlužuje životnost prvků technologických zařízení, snižuje se počet oprav a odstavení zařízení, což se příznivě projeví na snížení nákladů a zvýšení produktivity práce.

Podle příkladného provedení způsobu podle vynálezu byla tepelně zpracována austenitická chromnikltitanhliníková ocel určená pro trubky parogenerátorů s obsahem 0,06 % uhlíku, 0,79 % manganu, 0,64 % křemíku, 32 % chromu, 21 % niklu, 0,41 % hliníku a 0,63 % titanu. Nejprve byly trubky z této oceli žihány při teplotě 780 °C, odpovídající dovalcovací teplotě při válcování trubek za tepla po dobu 2 hodin. Potom byly trubky 45 min. chlazeny na teplotu 650 °C a na této teplotě byly žihány rovněž po dobu 2 hodin. Po ochlazení 100 min. na teplotu 500 °C byly trubky volně dochlazeny na vzduchu. Po tomto tepelném zpracování byla u trubek zjištěna velmi dobrá odolnost proti mezikrystalové korozi.

Podle dalšího příkladu provedení byla zpracována ocel o složení: 0,07 % uhlíku, 0,64 % manganu, 0,23 % křemíku, 17,7 % chromu, 12,3 % niklu a 2,72 % molybdenu. Trubky z této oceli byly žihány nejprve při teplotě 800 °C, která odpovídá dovalcovací teplotě, po dobu 100 min. Potom byly trubky 50 min. chlazeny na teplotu 670 °C a při této teplotě žihány 120 min. Po ochlazení 100 min. na teplotu 500 °C byly trubky dochlazeny na vzduchu. Takto tepelně zpracované trubky vykazaly velmi dobrou odolnost proti mezikrystalové korozi v kondenzátu.

Způsob tepelného zpracování austenitických ocelí podle vynálezu je vhodný všude tam, kde se vyrábí příslušenství energetických zařízení, jako trubky nebo plechy pro parogenerátory nebo součásti technologických zařízení v chemickém průmyslu apod.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob tepelného zpracování austenitických chromniklových, chromniklmolybdenových a chromnikltitanhliníkových ocelí, ke zvýšení odolnosti proti mezikrystalové korozi a koroznímu praskání při teplotách 500 až 700 °C, určených zejména pro trubky a plechy používané v energetice a chemickém průmyslu sestávající z rekrystalizačního a dalšího žíhání, vyznačující se tím, že žíhání se provádí při sestupných teplotách nejméně ve dvou stupních, přičemž v prvním stupni se ocel žihá po dobu 90 až 150 min. při teplotě odpovídající dovalcovací teplotě válcování za tepla a v posledním stupni se ocel žihá při teplotě odpovídající polovině teplotního intervalu mezi teplotou prvního stupně a teplotou provozního použití oceli s prodlevou 90 až 150 min., načež se ocel ochlazuje rychlostí 90 až 110 °C za hodinu na teplotu 500 až 550 °C s následujícím ochlazením na vzduchu.