



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260 844

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 02 87
(21) PV 665-87.J

(51) Int. Cl.⁴
C 21 D 1/26

(40) Zveřejněno 15 06 88
(45) Vydáno 1.11.1989

(75)
Autor vynálezu

BYSTRICKÝ JOSEF ing. CSc.,
BOSMAN JOSEF ing.,
LUDVÍK FRANTIŠEK, PLZEŇ

(54)

Způsob primárního vychlazování odlitků
zhotovených z antikorozních ocelí

Účelem způsobu primárního vychlazování odlitků z antikorozních ocelí je výrazně potlačit úroveň transformačních pnutí s ohledem na snížení zmetkovitosti a zlepšení mechanických vlastností odlitků. Uvedeného účelu se dosáhne tím, že odlitky se po odstranění nálitků při teplotě do 400 °C a následném ohřevu v intervalu 300 až 500 °C postupně zchladí v peci rychlostí 2 °C/h až 30 °C/h do teploty 120 °C až 80 °C, načež následuje dvojnásobný ohřev na teplotu 600 ± 10 °C s následným ochlazením rychlostí 2 °C/h až 30 °C/h jednak na teplotu 80 °C až 40 °C a jednak na teplotu 300 °C, čímž dojde k potlačení úrovně transformačních pnutí na 50 % původní hodnoty.

Vynález se týká způsobu primárního vychlazování rozměrných odlitků, zhotovených z antikoročních ocelí, např. rozváděcích kol vodních turbin, čerpadel, oběžných lopatek vodních turbin apod.

Podle současných technologií se rozměrné odlitky z antikoroční oceli COR 13-6 vychlazují po odlití ve formě, přičemž rychlost chladnutí v intervalu teplot 1300 až 500°C je v průměru 4 až 5°C za hodinu. Při teplotě 500°C se provede vytrhnutí odlitku z formy a odlitek se chladí na klidném vzduchu rychlostí 4 až 5°C za hodinu do teploty min. 100°C. Pak následuje ohřev na teplotu 600°C, chlazení v peci nebo na vzduchu do teploty 350°C, pálení nálitků, vyrovnaní teplot na 270°C a ohřev na teplotu normalizačního žíhání s popuštěním. Jinou technologií, realizovanou kupř. u rozměrných oběžných lopatek vodních turbin je intenzivní chlazení nálitku mezi teplotou 1000 až 500°C, kde je rychlost chladnutí 7 až 10°C/h. Po dosažení teploty 500°C je odlitek vytržen z formy, pálí se nálitky, následuje vyrovnaní teploty na 450°C v peci a volné chlazení na vzduchu do teploty min. 100°C. Pak následuje tepelné zpracování na konečnou jakost.

Nevýhodou dosavadních způsobů primárního vychlazování rozměrných a hmotných odlitků z antikoroční oceli COR 13-6 je velké riziko vzniku nekvalitních výrobků. V prvním případě se jedná o ultrazvukovou neprůchodnost, která je způsobena hrubým licím zrnem, když teplota vychlazení nedosáhla teploty počátku martenzitické transformace, nebo ji jen mírně podkročila. V druhém případě, je-li vychlazení po odlití úplné, vzniká v důsledku přeměny austenitu na martensit strukturní pnutí, jehož projevem jsou hrubé pnuťové trhliny odlitku.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob primárního vychlazování odlitků z antikoročních ocelí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že odlitky se po odstranění nálitků při teplotě

do 400°C a následném ohřevu na teplotu 300 až 500°C postupně zchladí v peci rychlostí 2°C/h až 30°C/h do teploty 120 až 80°C, načež následuje dvojnásobný ohřev na teplotu 600 ± 10°C s následným ochlazováním rychlostí 2°C/h až 30°C/h jednak na teplotu 80 až 40°C a jednak na teplotu 300°C, čímž dojde k potlačení úrovně transformačních pnutí na 50 % původní hodnoty.

Předností tohoto způsobu je výrazné snížení transformačních pnutí až na 50 % původní hodnoty. Výsledkem je výrazné zvýšení jakosti odlitků. Počátek přeměny $\gamma \rightarrow \alpha_M$ byl stanoven z dilatometrických měření a je pro litý stav, tj. vysoce stabilní austenit stanoven v intervalu teplot 200 až 140°C. Zchlazením odlitku v peci na teplotu 120 až 80°C transformuje 45 až 50 % objemu austenitu na martensit, ten je ohřevem na teplotu 600 ± 10°C popuštěn. Následuje další ochlazení v peci na teplotu 80 až 40°C. Přitom transformuje dalších 25 až 30 % objemu austenitu na martensit. Transformovaný martensit je znovu popuštěn při teplotě 600 ± 10°C, zbytek austenitu transformuje po úplném vychlazení na teplotu dílny. Realisací tohoto technologického postupu jsou vytvořeny předpoklady pro úplné potlačení transformačních trhlin u odlitků.

Příkladem řešení způsobu podle vynálezu je technologický postup primárního vychlazování odlitku oběžné lopatky vodní turbíny z oceli COR 13-6 o hmotnosti 40 000 kg. Odlitek chladne ve formě v intervalu teplot 1300 až 600°C rychlostí 5°C/h. Po dosažení teploty 600°C se odlitek vyjme z formy a při této teplotě se začne odstraňovat pálením nálitek. V průběhu této operace teplota odlitku klesá, pálení je skončeno při teplotě 400°C. Následuje vyrovnaní teploty v celém odlitku v peci při teplotě 400 ± 20°C s prodlevou 10 h. Pak odlitek chladne rychlostí 10 ± 2°C/h do teploty 80 až 120°C. Tuto teplotu je nutné bezpečně dodržet a zaznamenat. Následuje ohřev na teplotu 600 ± 10°C s prodlevou 20 h a ochlazením z této teploty v peci rychlostí 10 ± 2°C/h do teploty 80 až 40°C. Rovněž tuto teplotu je nutné dodržet a zaznamenat. Ohřev na teplotu 600 ± 10°C s prodlevou 20 h a chlazením v peci rychlostí 10 ± 2°C/h do teploty 300°C, pak vzduch je konečnou fází primárního tepelného zpracování.

Po něm následuje tepelné zpracování na konečnou jakost, sestávající z normalizačního žíhání s popuštěním.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob primárního vychlazování odlitků z antikoročních ocelí, vyznačující se tím, že odlitky se po odstranění nálitků při teplotě do 400°C a následném ohřevu na teplotu 300 až 500°C postupně zchladí v peci rychlostí 2°C/h až 30°C/h do teploty 120°C až 80°C, načež následuje dvojnásobný ohřev na teplotu 600 ± 10°C s následným ochlazováním rychlostí 2°C/h až 30°C/h jednak na teplotu 80 až 40°C a jednak na teplotu 300°C.