ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
( 19 )

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

263 150

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 12 87
(21) PV 9340-87.A

(51) Int. Cl.[4]
C 21 D 1/06

(40) Zveřejněno 15 08 88
(45) Vydáno 15 01 90

(75)
Autor vynálezu

BOSMAN JOSEF ing.,
BYSTŘICKÝ JOSEF ing. CSc.,
FREMUND FRANTIŠEK,
FRYČEK VÁCLAV ing.,
LUDVÍK FRANTIŠEK dipl. tech.,
ŠLÉDR FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

(54) Způsob přípravy a ohřevu válců pro kalení

Řešení se týká způsobu přípravy a ohřevu válců pro kalení. Při přípravě válců pro kalení se na oba čepy válce umístí tepelné štíty z vláknitých keramických materiálů. Poté následuje ohřev těla válce na kalicí teplotu do hloubky 40 až 150 mm od povrchu. Účinkem tepelných štítů se teplota čepu válce sníží o 150 až 400 °C ve srovnání s teplotou povrchu těla válce.

263 150

Vynález se týká způsobu přípravy a ohřevu válců pro kalení. Vynález spadá do oboru kalení.

Dosud se válce pracovní nebo opěrné pro válcování kovů vyrábějí z chrommolybdenvanadové oceli, obsahující 0,70 % uhlíku, 1,5 % chrómu, 0,25 % molybdenu, 0,10 % vanadu, 0,30 % manganu, 0,40 % křemíku, 0,020 % fosforu, 0,020 % síry, zbytek železo. Válce se zhotovují jako výkovky, předběžně jsou tepelně zpracovány zušlechtěním na 240 až 300 HB. Tělo válců se středofrekvenčně ohřívá a kalí na tvrdost 50 až 100 HSh při hloubce aktivní vrstvy 10 až 15 mm. Dalším známým způsobem je objemové kalení válců, u nichž se dosahuje tvrdosti čepů i těla v rozmezí 40 až 60 HSh do hloubky 40 až 60 mm.

Nevýhodou dosavadních způsobů je v případě středofrekvenčního ohřevu a následného kalení malá tloušťka kalené vrstvy, projevující se odlupováním částí povrchu na rozhraní kalené vrstvy a základního materiálu, v důsledku existující tahové špičky na tomto rozhraní. Neméně vážným nedostatkem je malá životnost takto povrchově kalených válců, jejichž využitelnost je omezena malou tloušťkou povrchově tvrzené vrstvy. Nevýhodou objemového kalení válců je vysoké riziko vzniku trhlin na přechodu mezi čepem a tělem válce při kalení ve vodě. Proto je nutné válce kalit v oleji, tím se dosáhne malá hloubka prokalení a zůstávají obtíže při třískovém obrábění čepů v důsledku jejich vysoké pevnosti.

Další nevýhodou objemově kalených válců je vysoká úroveň vnitřních pnutí, projevující se destrukčními lomy válců při provozování.

Uvedené nevýhody dosavadních způsobů tepelného zpracování válců se odstraní způsobem přípravy a ohřevu válců pro kalení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na oba čepy válců se umístí tepelné štíty z vláknitých keramických materiálů o tloušťce 20 až 80 mm, načež následuje ohřev těla válců

na kalicí teplotu 840 až 930°C do hloubky 40 až 150 mm od povrchu, přičemž povrch čepů má teplotu o 150 až 400°C nižší, než je teplota povrchu těla válců.

Hlavní předností způsobu přípravy a ohřevu válců podle vynálezu je omezení teploty čepů při ohřevu válců tak, že jejich teplota nepřesáhne teplotu počátku tvorby austenitu, což umožňuje kalit rozměrné válce bez rizika vzniku trhlin do vody nebo oleje. Nízká teplota čepů válců zajišťuje jejich nízkou úroveň pevnosti a dobrou obrobitelnost.

Další předností přípravy a ohřevu válců podle vynálezu je dostatečně hluboká zakalená vrstva, umožňující několikanásobně vyšší využitelnost válců, než v případě povrchového kalení. Vyšší tvrdost v zakalené vrstvě válců podle vynálezu se promítne ve vyšší odolnosti proti opotřebení ve srovnání s válci kalenými podle známých technologií. Další předností je snížení tahových pnutí ve válcích jako důsledek plynulého teplotního průběhu mezi povrchem a osou válců.

Příkladem přípravy válců pro kalení podle vynálezu je výroba opěrného válce o průměru těla 1300 mm, délky 1200 mm, s průměrem čepů 650 mm a délky 5000 mm. Válec byl zhotoven z oceli o chemickém složení v hmotnostních procentech: 0,45 % uhlíku, 0,40 % manganu, 2,5 % chrómu, 0,5 % molybdenu, 0,08 % vanadu. Válec byl vykován z ingotu o hmotnosti 50 000 kg, tepelně zpracován zušlechtěním na mez pevnosti 800 až 1000 MPa. Po třískovém opracování byla provedena tepelná ochrana obou čepů pomocí cylindrických štítů z vláknitých keramických materiálů o tloušťce 50 mm. Následně byl válec předehřát ve vertikální poloze na teplotu 400°C po dobu 25 hodin, ohřev na teplotu 880 až 920°C rychlostí 50°C/hod, s celkovou výdrží mezi prodlevou na teplotě 400°C a vyjetím z pece 12 hodin. Při tomto režimu dosáhla teplota povrchu čepů maximálně 670°C, tělo válců bylo ohřáto na kalicí teplotu do hloubky 80 mm pod povrchem. Po vyjetí z pece byly sejmuty z obou čepů tepelné štíty a následně probíhalo kalení ve vodě teplé 60°C. Po dosažení teploty povrchu těla válce 160 až 200°C bylo kalení ukončeno, následovalo dochlazení na vzduchu a popouštění v intervalu teplot 500 až 600°C s prodlevou 30 hodin, s vychlazením v peci do teploty 150°C. Tvrdost povrchu těla válců byla 60 až 64 HSh, v hloubce 50 mm pod povrchem byla minimálně 55 HSh. Mez pevnosti čepů byla v rozsahu 700 až 1000 MPa.

# P Ř E D M Ě T  V Y N Á L E Z U

263 150

Způsob přípravy a ohřevu válců pro kalení, vyznačený tím, že na oba čepy válců se umístí tepelné štíty z vláknitých keramických materiálů o tloušťce 20 až 80 mm, načež následuje ohřev těla válců na kalicí teplotu 840 až 930°C do hloubky 40 až 150 mm od povrchu válců, přičemž povrch čepů má teplotu o 150 až 400°C nižší, než je teplota povrchu těla válců.