

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 138

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. 4
C 21 D 1/25

(21) PV 684-88.U

(22) Přihlášeno 04 02 88

(40) Zveřejněno 12 09 89

(45) Vydáno 23 09 90

(75)

Autor vynálezu

HOLEMÁŘ ALOIS,
MACHOVÁ LIBUŠE ing., ŽDÁR NAD SÁZAVOU

(54)

Způsob tepelného zpracování válců a kotoučů,
zejména pro válcování a rovnání

(57) Řešení se týká tepelného zpracování válců a kotoučů zejména pro válcování a rovnání ocelových tyčí a plechů, které vytváří mimořádně příznivé podmínky při kalení. Válce a kotouče se z austenitizační teploty ochlazují do teploty povrchu minimálně 140 °C a maximálně 180 °C v definovaném množství klidné vody 1,5 až 1,7 m³ na 1000 kg hmotnosti ohřáté vsázky, přičemž se voda ohřeje do 2 minut teplem ze vsázky na teplotu 75 až 90 °C s následným dochlazením v klidném oleji s následujícím popouštěním na teplotě 300 až 560 °C.

Vynález se týká způsobu tepelného zpracování válců a kotoučů, zejména pro válcování a rovnání ocelových tyčí a plechů.

Až dosud se válce pro válcování a rovnání materiálu, které se zhotovují z chrommolybdenvanadových nebo chromvanadových ocelí kalí do vody nebo povrchově indukci do hloubky 10 až 15 mm.

Nevýhodou těchto způsobů kalení je velké riziko vzniku trhlin. Toto odstraňuje způsob tepelného zpracování podle vynálezu u válců a kotoučů, zejména pro válcování a rovnání ocelových tyčí a plechů, vyrobených z chrommolybdenvanadové oceli, obsahující v hmotnostních procentech 0,50 % až 0,90 % uhlíku, 0,20 % až 0,60 % manganu, 0,17 % až 0,50 % křemíku, 1,20 % až 1,80 % chromu, 0,20 % až 0,50 % molybdenu, 0,10 až 0,20 % vanadu, stopy 0,030 % fosforu a síry, zbytek železo nebo chromvanadové oceli, obsahující v hmotnostních procentech 0,70 % až 1,20 % uhlíku, 0,15 % až 0,70 % manganu, 0,15 % až 0,40 % křemíku, 1,00 % až 1,75 % chromu, 0,10 % až 0,20 % vanadu, stopy až 0,030 % síry a fosforu, zbytek železo, jehož podstata spočívá v tom, že válce se z austenitizační teploty ochlazují v předem stanoveném množství klidné vody do dosažení teploty na povrchu 140 až 180 °C, přičemž se voda ohřeje do 2 minut teplem ze vsázky na 75 až 95 °C. Množství vody se stanoví v závislosti na hmotnosti vsázky 1,5 až 1,7 m³ na 1 000 kg vsázky. Potom se válec přenesení do olejové lázně, kde proběhne dochlazení. V první fázi dochlazování v oleji se zvýší teplota povrchu válce, vlivem pomalejšího přestupu vnitřního akumulovaného tepla na teplotu oleje nebo mírně nad tuto teplotu, přičemž teplota oleje v blízkosti povrchu válce dosáhne 100 až 130 °C. Při dochlazování za těchto podmínek se dokončuje pozvolná zbývající martenzotická přeměna převážně v oblasti dolního bainitu, přičemž současně dochází ke stabilizaci zbytkového austenitu a částečnému nízkému napouštění martenzitu vzniklého při předcházejícím kalení ve vodě. Potom se provede popouštění na teplotě 300 až 560 °C na požadovanou tvrdost povrchu.

Výhodou tepelného zpracování podle vynálezu, zejména u válců a kotoučů pro válcování a rovnání jsou mimořádně příznivé podmínky při kalení, které nevyvolávají vznik vysokých strukturních a tepelných pnutí, která při dosavadních způsobech kalení způsobují oběma vznik trhlin. Nízká pnutí při kalení příznivě ovlivňují deformace, takže je možné volit menší přídavky na konečné opracování. Vzhledem k částečnému napouštění martenzitu při dochlazování v oleji není nutné popouštět okamžitě po kalení.

Výsledkem tepelného zpracování podle vynálezu je optimální struktura válce nebo kotouče z hlediska jejich provozního namáhání. V povrchové vrstvě převažuje struktura popouštěného martenzitu vysoce odolná proti opotřebení, která přechází v podpovrchové vrstvě do bainitu s vysokou pevností a houževnatostí až popřípadě do perlitické struktury v jádře velkých průřezů. Při vhodně zvoleném masivním zakrytí otvorů a čel rovnicích a válcovacích kotoučů lze tepelným zpracováním podle vynálezu dosáhnout při vysoké tvrdosti pracovního povrchu nízkou pevnost v oblasti otvoru, zvláště u chromvanadových ocelí z nízkou prokalitelností. To umožňuje další třískové obrábění až po kalení, například zhotovení drážek. Snižuje se tak nebezpečí vzniku trhlin v rozích drážek, deformace jsou menší a zjednodušuje se výrobní postup.

Příkladem způsobu tepelného zpracování podle vynálezu jsou hyperbolické válce rovnáček kruhových profilů o průměru 500 mm, délce 800 mm, s otvorem ø 250 mm a o hmotnosti 1 200 kg. Výkovky válců jsou zhotoveny z oceli o chemickém složení 0,65 % uhlíku, 0,25 % manganu, 0,35 % křemíku, 1,4 % chromu, 0,25 % molybdenu, 0,12 % vanadu, stopy 0,015 % síry, 0,012 % fosforu, zbytek železo. Po ohrubování s přídavkem 2,5 až 3 mm na plochu je válec ustaven na kalici přípravek se závěsným trnem ø 100 mm. Tepelné zpracování sestává z austenitizačního ohřevu na 850 °C s prodlevou 6 hodin, potom následuje ochlazování v odděleném množství 1,6 m³ vody po dobu 7,5 minuty na teplotu povrchu 160 °C. Stanovené množství vody se oddělí v kalici lázni přepážkou nebo válcovou vložkou stočenou z plechu, postavenou na rošt. Dále následuje ochlazení v oleji po dobu

cca 45 minut a popuštění na žádanou pevnost 1 600 MPa při teplotě 540 °C. Takto bylo dosaženo pevnosti po kalení 2 200 MPa a po popuštění 1 580 MPa.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob tepelného zpracování válců a kotoučů, zejména pro válcování a rovnání ocelových tyčí a plechů zhotovených z chrommolybdenvanadové oceli, obsahující v hmotnostních procentech 0,50 % až 0,90 % uhlíku, 0,20 % až 0,60 % manganu, 0,17 % až 0,50 % křemíku, 1,20 % až 1,80 % chromu, 0,20 % až 0,50 % molybdenu, 0,10 až 0,20 % vanadu, stopy až 0,030 % síry a fosforu, zbytek železo nebo chromvanadové oceli, obsahující 0,70 % až 1,20 % uhlíku, 0,15 % až 0,70 % manganu, 0,15 % až 0,40 % křemíku, 1,00 až 1,75 % chromu, 0,10 % až 0,20 % vanadu, stopy až 0,030 % síry a fosforu, zbytek železo, zahrnující ochlazování z autenitizační teploty, vyznačující se tím, že válce a kotouče se z austenitizační teploty ochlazují do teploty povrchu 140 °C až 180 °C v definovaném množství klidné vody 1,5 až 1,7 m³ na 1 000 kg hmotnosti ohřáté vsázky, přičemž se voda ohřeje do 2 minut teplem ze vsázky na teplotu 75 až 95 °C, s dochlazením v klidném oleji a s následujícím popouštěním na teplotě 300 až 560 °C.