



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202881

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 28 12 78
/21/ /PV 9015-78/

(51) Int. Cl.³
B 21 B 25/04

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 09 82

(75)

Autor vynálezu

MÍČEK PETR ing. a ŠEVČÍK KAREL ing., OSTRAVA

(54) Způsob chlazení děrovacích trnů při válcování na stolicích s kosými válci

1

Vynález řeší způsob chlazení děrovacích trnů stanovením maximálního přípustného příkonu chladicí vody, odpovídajícího vybraným technologickým parametrům kosoúhle válcující stolice a jakostním vlastnostem děrovaného ocelového sochoru.

Pevné děrovací trny jsou vyráběny jako výkovky nebo odlitky z vysoce legované litiny, které jsou při děrování značně tepelně namáhány, a proto je nutno trny během válcování intenzívně chladit vodou. Klasický způsob chlazení spočívá v zavedení cirkulačního okruhu chladicí vody unášecí tyčí do vnitřní dutiny trnu, pokud možno co nejblíže k jeho čelu a odvodu ohřáté chladicí vody vnějším mezikružím. Intenzívnějšího ochlazování a současně výrazného snížení součinitele tření mezi povrchem dutiny předvalku a trnem se dosahuje navrtáním otvorů do těla trnu, přičemž se využívá s výhodou chladicího efektu z odparného tepla vody, přiváděné vývrtem trnu na jeho styčný povrch s dutinou předvalku. Tento účinný způsob chlazení však přináší válcovací technologii určité nevýhody; chladicí voda, případně pára při neregulovaném množství značně ovlivňuje výskyt vad na vnitřním povrchu děrovaných předvalků. Výskyt vnitřních vad u bezešvých trubek je závislý zejména na vnitřní čistotě děrovaného sochoru, na tepelném režimu jeho ohřevu před děrováním a zvolených základních parametrech nastavení děrovací stolice. Při vzniku vnitřní dutiny a jejím rozvrstvení do stěny dutého předvalku je nutno zachovat podmínku minimálního okysličení vnitřní stěny předvalku s přihlédnutím k potřebné plasticitě tvářeného kovu. Zkoušky i dlouhodobé pozorování potvrdily, že chladicí voda přiváděná do trnu v nadměrném množství negativně ovlivňuje vnitřní povrch děrovaného předvalku tím, že ho současně okysličuje a ochlazuje.

V místech výskytu primárních nečistot a vměstků pak dochází při tváření k narušení vnitřního povrchu děrovaného předvalku mnohem dříve, než tomu bývá při válcování na trnech, které jsou chlazeny pouze zevnitř. Zkušenosti prokazují, že kromě nastavení trnu, vodítek a válců ovlivňuje náchylnost k narušování vnitřního povrchu dutiny předvalku mimo intenzivní ochlazování vnitřní stěny předvalku i vnitřní čistota materiálu sochoru, způsob výroby a odlévání oceli.

Protichůdné požadavky na intenzivní chlazení trnu při současném respektování potřebné plasticity tvářeného kovu řeší způsob chlazení děrovacích trnů při válcování na stolicích s kosými válci, kde chladicí voda je přiváděna do vývrtu děrovacího trnu a rozváděna kanálky na jeho pracovní povrch a podstatou vynálezu je, že do děrovacího trnu se přivádí chladicí voda v množství

$$Q = 0,15 \cdot P \cdot v_d \cdot k^{-1} \cdot \alpha,$$

kde značí

- Q - množství chladicí vody přiváděné do děrovacího trnu $/\text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}/$,
- P - pracovní plocha děrovacího trnu $/\text{cm}^2/$,
- v_d - rychlost děrování v osovém směru předvalku $/\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}/$,
- k - součinitel vyjadřující náchylnost ocelí ke tvorbě vnitřních vad při děrování, přičemž
 - $k = 0,16$ až $0,21$ pro oceli s rozmezím $\sigma_{Kt} = 150$ až 200 MPa,
 - $k = 0,25$ až $0,35$ pro oceli s rozmezím $\sigma_{Kt} = 200$ až 265 MPa,
 - $k = 0,40$ až $0,50$ pro oceli s rozmezím $\sigma_{Kt} = 265$ až 450 MPa,
 - kde σ_{Kt} značí mez kluzu ocelí a
- α - součinitel charakterizující výrobní způsob ocelí, přičemž
 - $\alpha = 0$ pro legovanou ocel vyráběnou v nístějových zkujňovacích agregátech o objemu nad 100 tun, horem odlévanou do ingotů s hmotností větší 5 tun,
 - $\alpha = 1$ pro ocel uhlíkovou, vyráběnou v nístějových zkujňovacích agregátech o objemu nad 100 tun, horem odlévanou do ingotů s hmotností větší 5 tun,
 - $\alpha = 2$ pro martinskou ocel nebo elektroocel nevakuovanou, uhlíkovou i legovanou, vyráběnou ve zkujňovacích agregátech o objemu do 100 tun a odlévanou spodem do ingotů s největší hmotností 5 tun,
 - $\alpha = 3$ pro martinskou ocel nebo elektroocel vakuovanou, uhlíkovou i legovanou, vyráběnou ve zkujňovacích agregátech o objemu do 100 tun a odlévanou spodem do ingotů s největší hmotností 5 tun.

Způsob chlazení děrovacích trnů podle vynálezu odstraňuje stávající nedostatky vznikající při nekontrolovatelném a nadměrném příkonu chladicí vody, který se projevuje zvýšeným výskytem vnitřních vad vyděrovaných předvalků a trubek. Při množství chladicí vody stanoveném podle vynálezu dochází k výraznému potlačení výskytu těchto vad, přičemž zůstávají zachovány v optimální míře lubrikantní vlastnosti parní vrstvy snižující tření pracovního povrchu děrovacího trnu v rozvolňující se dutině předvalku, jakož i chlazení pracovního povrchu a těla trnu.

Podstata vynálezu je blíže objasněna na jednom konkrétním příkladu. Při děrování ocelových kruhových sochorů s mezí kluzu $\sigma_{Kt} = 400$ MPa, vyrobené ve 200 t martinské peci a odlité horem do ingotů o hmotnosti $8,9$ tun, byly použity děrovací trny s velikostí pracovní plochy 550 cm^2 , přičemž rychlost děrování činila $0,45 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$. Pro danou skupinu ocelí byl součinitel $k = 0,46$ a součinitel $\alpha = 1$. Sekundové množství chladicí vody přiváděné trnovou tyčí do děrovacího trnu bylo seřízeno na množství

$$Q = \frac{0,15 \cdot 550 \cdot 0,45 \cdot 1}{0,46} = 81,3 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}.$$

Při tomto způsobu chlazení děrovacích trnů, výrazně nižším než při dřívější technologii, došlo při dlouhodobém sledování tohoto sortimentu trub ke snížení výskytu vnitřních vad z původních $2,72\%$ na $1,95\%$.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob chlazení děrovacích trnů při válcování na stolicích s kosými válci, kde chladicí voda je přiváděna do vývrtu děrovacího trnu a rozváděna kanálky na jeho pracovní povrch, vyznačující se tím, že do děrovacího trnu se přivádí chladicí voda v množství

$$Q = 0,15 \cdot P \cdot v_d \cdot k^{-1} \cdot \alpha,$$

kde značí

- Q - množství chladicí vody přiváděné do děrovacího trnu /cm³.s⁻¹/,
P - pracovní plocha děrovacího trnu /cm²/,
v_d - rychlost děrování v osovém směru předvalku /cm.s⁻¹/,
k - součinitel vyjadřující náchylnost ocelí ke tvorbě vnitřních vad při děrování, přičemž
k = 0,16 až 0,21 pro oceli s rozmezím sigma_{Kt} = 150 až 200 MPa,
k = 0,25 až 0,35 pro oceli s rozmezím sigma_{Kt} = 200 až 265 MPa,
k = 0,40 až 0,50 pro oceli s rozmezím sigma_{Kt} = 265 až 450 MPa,
kde sigma_{Kt} značí mez kluzu ocelí a
alfa - součinitel charakterizující výrobní způsob oceli, přičemž
alfa = 0 pro ocel legovanou, vyráběnou v nístějových zkujňovacích agregátech o obje-
mu nad 100 tun, horem odlévanou do ingotů s hmotností nad 5 tun,
alfa = 1 pro ocel uhlíkovou, vyráběnou v nístějových zkujňovacích agregátech o obje-
mu nad 100 tun, horem odlévanou do ingotů s hmotností nad 5 tun,
alfa = 2 pro martinskou ocel nebo elektroocel nevakuovanou, uhlíkovou i legovanou,
vyráběnou ve zkujňovacích agregátech o objemu do 100 tun a odlévanou spodem
do ingotů s největší hmotností 5 tun a
alfa = 3 pro martinskou ocel nebo elektroocel vakuovanou, uhlíkovou i legovanou, vy-
ráběnou ve zkujňovacích agregátech o objemu do 100 tun a odlévanou spodem
do ingotů s největší hmotností 5 tun.