



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

249285

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 21 D 1/26,
B 22 D 7/00

(22) Přihlášeno 30 12 85
(21) PV 7824-84

(40) Zveřejněno 14 08 86

(45) Vydáno 15 02 88

(75)

Autor vynálezu

TUREK JIŘÍ ing. CSC., LAPČÍKOVÁ JIŘINA ing., OSTRAVA,
STRAKOŠ MARTIN ing., HLUČÍN, BORÁK FRANTIŠEK ing., KOZLOVICE,
UHEREK JAN ing., OSTRAVA

(54) Způsob tepelného zpracování litých polotovarů, zejména ingotů z jemnozrnné konstrukční oceli

Účelem řešení je zamezení vzniku trhlin způsobených precipitáty nitridů hliníku a dvoufázovou strukturou, které vedou při válcování ingotů ke vzniku trhlin.

Uvedeného účelu se dosáhne tak, že lité polotovary, jejichž ocel má součet obsahů hliníku a dusíku v množství podle hmotnosti v rozmezí od 0,021 do 0,10 % a obsah dusíku v množství podle hmotnosti v rozmezí od 0,005 do 0,02 % se po odlití odstaví na dobu od 0,75 do 2,5 hodiny a s ještě nez tuhým jádrem se usadí do ohřívací pece s následným ohřevem v ohřívací peci na teplotu 1 270 až 1 330 °C, zahrnujícím v průběhu ohřevu izotermickou prodlevu s teplotou 1 200 až 1 260 °C po dobu 0,1 až 2 hodiny, při celkové době ohřevu, tj. době ohřevu a době izotermické prodlevy, od 2 do 5 hodin, přičemž doba od odlití polotovarů do jejich usazení v ohřívací peci se krátí přímo úměrně a doba izotermické prodlevy se přímo úměrně prodlužuje s rostoucím součtem obsahů hliníku a dusíku v rozmezí od 0,021 do 0,10 % v množství podle hmotnosti a s rostoucím obsahem dusíku v rozmezí od 0,005 do 0,02 % v množství podle hmotnosti.

Vynález se týká způsobu tepelného zpracování litých polotovarů, zejména ingotů z ocelí douklidněných hliníkem a řeší zamezení vzniku trhlin způsobených precipitáty nitridů hliníku a dvoufázovou strukturou, které vedou při válcování ingotů ke vzniku trhlin.

Je znám způsob výroby těchto ocelí, odlévaných do kokil klasickým způsobem, při kterém se zabraňuje vzniku trhlin při válcování ingotů z jemnozrnných konstrukčních ocelí douklidněných hliníkem, zařazením dlouhodobého odstání ingotů po odlití před ohřevem k válcování, přísadou titanu v malých množstvích nebo odléváním předmětných ocelí horem do čtvercových kokil.

Nevýhodou způsobu výroby jemnozrnných konstrukčních ocelí douklidněných hliníkem s odstáním odlitých ingotů na dobu od 6 do 10 hodin, úměrné hmotnosti polotovarů od 6,8 do 12 tun, s následným ohřevem na teplotu válcování v délce 4 až 7 hodin je, že vede ke snížení kapacity výroby těchto ocelí v důsledku nedostatečných možností provedení odstání většího počtu taveb souběžně nebo v těsném sledu za sebou.

Dále je tento způsob výroby jemnozrnných konstrukčních ocelí s odstáním ingotů energeticky velice náročný, neboť vede k prodloužení doby ohřevu k válcování a zvýšení spotřeby energie na tento ohřev. V případě výroby jemnozrnných konstrukčních ocelí douklidněných hliníkem, s přísadou titanu odlévaných do kokil klasickým způsobem, je možno zabránit vzniku trhlin při válcování ingotů z ocelí těchto jakostí. V důsledku vzniku precipitátů karbonitridů titanu po ochlazování z teploty doválcování na konečný hutní výrobek je nezbytné zařadit normalizační žíhání těchto výrobků k dosažení normou požadovaných vlastností.

Dále je pravděpodobný nepříznivý vliv přísady titanu na další technologická zpracování válcovaných výrobků, například svařování a jejich vnitřní homogenitu. V případě odlévání předmětných ocelí horem do čtvercových kokil se tvorbě trhlin zabraňuje v důsledku vyšší tepelné kapacity takto odlitých ingotů a příznivého geometrického tvaru kokil.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob tepelného zpracování litých polotovarů, zejména ingotů z jemnozrnné konstrukční oceli douklidněné hliníkem, která se odlévá do bramových kokil nebo spodem do čtvercových kokil. Podstatou vynálezu je, že lité polotovary, jejichž ocel má součet obsahů hliníku a dusíku v množství podle hmotnosti v rozmezí od 0,021 do 0,100 % a obsah dusíku v rozmezí od 0,005 do 0,020 % se po odlití odstaví na dobu od 0,75 do 2,50 h a s ještě neztuhlým jádrem se usadí do ohřívací pece s následným ohřevem v ohřívací peci na teplotu 1 270 až 1 330 °C, zahrnujícím v průběhu ohřevu izotermickou prodlevu s teplotou 1 200 až 1 260 °C po dobu 0,1 až 2 hodiny, při celkové době ohřevu, tj. době ohřevu a době izotermické prodlevy, od 2 do 5 hodin. Doba od odlití polotovarů do jejich usazení v ohřívací peci se krátí přímo úměrně a doba izotermické prodlevy se přímo úměrně prodlužuje s rostoucím součtem obsahu hliníku a dusíku v rozmezí od 0,021 do 0,100 % v množství podle hmotnosti a s rostoucím obsahem dusíku v rozmezí od 0,05 do 0,02 % v množství podle hmotnosti.

Výhodou způsobu výroby podle vynálezu je výrazné snížení spotřeby energie při ohřevu k válcování ve srovnání s ohřevem ingotů po odstání. Výhodou je rovněž to, že zvýšením teploty ohřevu se zlepšuje tvařitelnost oceli a umožňuje se dosáhnout teplot konce válcování předvalků nad 1 080 °C, čímž je zabráněno vzniku trhlin při zajištění požadovaných a normou zaručených vlastností výrobků z daných ocelí. Další výhodou je zrychlení výrobního cyklu.

Jako příklad způsobu tepelného zpracování podle vynálezu se uvádí, že jemnozrnná konstrukční ocel se středními obsahy prvků podle hmotnosti: 0,21 % uhlíku, 1,2 % manganu, 0,4 % křemíku, 0,04 % hliníku, 0,008 % dusíku, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky, se vyrobila v 75tunovém konvertoru a byla odlita spodem do 8tunových bramových ingotů. Po celkové době od konce lití bramových ingotů do ukončení ohřevu na blokovně v délce 4,25 h, zahrnující nezbytnou dobu před stripováním bramových ingotů v délce 1 hodiny, dobu stripování včetně dopravy 0,5 h, dobu usazení do hlubinné pece v délce 0,25 h, tj. celkovou dobu od odlití polotovarů do usazení v hlubinné peci v délce 1,75 hodiny pro dosažení výrazného snížení

množství vyloučených částic nitridu hliníku v kůře polotovarů při usazení v hlubinné peci v závislosti na hmotnosti polotovarů a koncentraci hliníku a dusíku v oceli, a dobu ohřevu na teplotu izotermické prodlevy 1 250 °C v délce 1 h, izotermickou prodlevu na této teplotě v délce 1 h, z důvodu rozpuštění případně vzniklých menších částic nitridu hliníku v kůře polotovarů, jejichž množství je úměrné koncentraci hliníku a dusíku v oceli a po ohřevu na teplotu 1 300 °C v délce 0,5 h, byly ingoty na blokovně proválcovány na bramy s teplotou konce válcování 1 140 °C. Na těchto předvalcích nebyly zjištěny povrchové trhliny, způsobené precipitací nitridů hliníku a dvoufázovou strukturou ocelí.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob tepelného zpracování litých polotovarů, zejména ingotů z jemnozrnné konstrukční oceli douklidněné hliníkem, která se odlévá do bramových kokil nebo spodem do čtvercových kokil, vyznačený tím, že lité polotovary, jejichž ocel má součet obsahů hliníku a dusíku v množství podle hmotnosti v rozmezí od 0,021 do 0,10 % a obsah dusíku v rozmezí od 0,005 do 0,02 %, se po odlití odstaví na dobu od 0,75 do 2,5 hodiny, a s ještě neztuhlým jádrem se usadí do ohřívací pece s následným ohřevem v ohřívací peci na teplotu 1 270 až 1 330 °C, zahrnujícím v průběhu ohřevu izotermickou prodlevu s teplotou 1 200 až 1 260 °C po dobu 0,1 až 2 hodiny, při celkové době ohřevu, tj. době ohřevu a době izotermické prodlevy, od 2 do 5 hodin, přičemž doba od odlití polotovarů do jejich usazení v ohřívací peci se krátí přímo úměrně a doba izotermické prodlevy se přímo úměrně prodlužuje s rostoucím součtem obsahů hliníku a dusíku v rozmezí od 0,021 do 0,10 % v množství podle hmotnosti a s rostoucím obsahem dusíku v rozmezí od 0,005 do 0,02 % v množství podle hmotnosti.