



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257564

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 22 C 38/54

(22) Přihlášeno 13 11 85

(21) PV 8185-85

(40) Zveřejněno 15 10 87

(45) Vydáno 15 03 89

(75)

Autor vynálezu

KONŠEL ZDENĚK, BĚLOKY, HODINA JAROSLAV ing., KORDULA MIROSLAV ing.,
KUNCL FRANTIŠEK ing., KLADNO

(54) **Žárupevná austenitická ocel se zaručenou primární tvářitelností ingotů
válčováním**

Ocel, obsahující podle hmotnosti 0,05 až 0,15 % uhlíku, stopy až 2 % manganu, stopy až 2 % křemíku, stopy až 0,045 % fosforu, stopy až 0,20 % titanu, stopy až 0,20 % wolframu, stopy až 0,30 % molybdenu, stopy až 0,30 % mědi, 23 až 27 % chromu a 17 až 22 % niklu, podle řešení obsahuje dále 0,0005 až 0,006 % bóru, 0,0005 až 0,0025 % vápníku, 0,010 až 0,030 % dusíku, 0,010 až 0,100 % hliníku, přičemž součet hmotnostních podílů bóru a vápníku ke hmotnostnímu podílu síry je vyšší nebo roven 0,1.

Vynález se týká austenitické, žáruvzdorné a korozivzdorné oceli, která obsahuje 0,05 až 0,15 % uhlíku, až 2,0 % manganu, až 2 % křemíku, až 0,045 % fosforu, až 0,20 % titanu, až 0,2 % wolframu, až 0,3 % molybdenu, až 0,30 % Cu, 23 až 27 % chromu a 17 až 22 % niklu, v % hmotnosti.

Tato austenitická žáruvzdorná, žárupevná a korozivzdorná ocel má celou řadu výhodných vlastností, pro které nachází široké uplatnění v chemickém průmyslu, strojírenství, v energetice atp. Struktura této oceli je v důsledku kombinace a množství legur austenitická, přičemž chrom, nikl i další legury jí dodávají výbornou žáruvzdornost, ale i žárupevnost a korozivzdornost.

Vlivem relativně vyššího obsahu uhlíku dochází u této oceli k precipitaci karbidů chromu, s předností jejich precipitace po hranicích zrn, což spolu s vysokým přetvárným odporem vysoce nalegované austenitické matrice a jejím zpevněním při deformaci je vlastní příčinou její obtížné technologické tvářitelnosti. Vlivem uvedených vlivů snížená technologická tvářitelnost litého stavu buď zamezuje primárnímu tváření ingotů této oceli válcováním, nebo způsobuje neúměrně vysoký výmět při tomto způsobu výroby. Primární tváření ingotů kováním pak vyvolává kapacitní, ekonomické i další následné nevýhody včetně omezení výrobních možností z titulu nezbytné volby méně hmotných kovárenských ingotů. Ani tváření ingotů kováním však vždy nezaručuje hospodárné zpracování. Pro zamezení iniciace a tvorby povrchových trhlin je nutno provádět 100% bezdefektní úpravu povrchu ingotů nebo i polotovarů například celopovrchovým soustružením, což zvyšuje předváhu a zvyšuje náklady výroby.

Ke známým způsobům omezení obtížné technologické tvářitelnosti této oceli patří optimalizace formátů ingotů, odlévacích teplot, odlévacích prostředků, rychlosti odlévání, parametrů ohřevu ingotů, deformačních sil apod. Tyto způsoby jen omezují následky obtížné technologické tvářitelnosti, neřeší však samotnou příčinu spočívající především v pevnosti a kvalitě hranic zrn zejména v litém stavu. Rovněž jsou známy některé způsoby ovlivnění vlastností hranic zrn povrchově aktivními mikrolegurami.

Citované nevýhody odstraňuje žáruvzdorná austenitická ocel se zaručenou primární tvářitelností ingotů válcováním za tepla podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje v hmotnostních podílech 0,05 až 0,15 % uhlíku, stopy až 2,0 % manganu, stopy až 2 % křemíku, stopy až 0,045 % fosforu, stopy až 0,2 % titanu, stopy až 0,20 % wolframu, stopy až 0,3 % molybdenu, stopy až 0,30 % mědi, 23 až 27 % chromu a 17 až 22 % niklu, vyznačující se tím, že dále obsahuje 0,0005 až 0,006 % bóru, 0,0005 až 0,0025 % vápníku, 0,010 až 0,030 % dusíku, 0,010 až 0,100 % hliníku, přičemž součet hmotnostních podílů bóru a vápníku ku hmotnostnímu podílu síry je vyšší nebo roven 0,1.

Tato ocel se přednostně vakuově mimopecně oduhličí, odlévá v atmosféře inertního plynu a ingoty jsou přednostně válcovány bez úpravy povrchů s využitím jejich zbytkového tepla po stripování při ohřevu před válcováním.

Výhodou oceli podle vynálezu je zaručená tvářitelnost ingotů za tepla válcováním, dosažená příznivým ovlivněním vlastností hranic zrn, zejména v litém stavu, povrchově aktivně působícími mikrolegurami vápníku a bóru, dále pak omezením obsahu síry v závislosti na stupni mikrolegování vápníkem a bórem, zaručeným obsahem zbytkového hliníku a potlačením tvorby nitridů bóru omezením obsahu dusíku. Vápník spolu s ochranou oceli před reoxidací při odlévání inertním plynem rovněž zvyšuje viskozitu této oceli modifikací oxidických vměstků, čímž jsou zlepšeny podmínky k vyplouvání hrubších nekovových částic a výrazně je též zlepšován povrch odlištěných ingotů.

Kvalitní povrch a zaručená technologická tvářitelnost litého stavu umožňují přednostně a s výhodou ingoty z této oceli válcovat i bez předběžného čištění povrchu a tak využít jejich zbytkového tepla po stripování při ohřevu k válcování. S využitím uvedených výhod lze pak z jednoho ohřevu úspěšně a hospodárně válcovat jak čtvercové, plošné a kruhové polotovary,

tak vývalky hotovního rozměru různého průřezu, jako např. ploštiny, kruhové tyče atp. Rovněž lze s výhodou vyrábět tuto ocel v zařízení vakuového oxidačního zařízení s využitím levnějších vsázkových surovin, zejména levnějšího ferochromu s vyšším obsahem uhlíku.

Příklad použití

Na 25t elektrické obloukové peci a v mimopecním vakuově oxidačním zařízení byla vyrobena tavba austenitické žáruvzdorné oceli s obsahy 0,10 % uhlíku, 1,01 % manganu, 0,72 % křemíku, 0,025 % fosforu, 0,01 % wolframu, stopy titanu, 0,05 % molybdenu, 0,07 % mědi, 24,21 % chromu, 18,90 % niklu a dále obsahovala 0,002 % bóru, 0,0005 % vápníku, 0,027 % dusíku, 0,081 % hliníku, přičemž poměr součtového obsahu bóru a vápníku k síře činil 0,19 %. Vyrobená ocel byla odlévána spodem do válcovenských ingotů hmotnosti 1 290 kg pod ochranou argonu. Odlité ingoty byly po stripování v teplém stavu převezeny do hlubinných pecí a dohřáty na válcovací teplotu 1 060 °C. Tavba byla válcována jednožárově na předvalky a ploštiny rozměru 195x60 mm a 200x36 mm bez výmětu, v požadovaných jakostních parametrech.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Žáruvzdorná austenitická ocel se zaručenou primární tvářitelností ingotů válcováním za tepla, obsahující v hmotnostních množstvích 0,05 až 0,15 % uhlíku, stopy až 2 % manganu, stopy až 2 % křemíku, stopy až 0,045 % fosforu, stopy až 0,20 % titanu, stopy až 0,20 % wolframu, stopy až 0,30 % molybdenu, stopy až 0,30 % mědi, 23 až 27 % chromu, 17 až 22 % niklu, vyznačující se tím, že dále obsahuje 0,0005 až 0,006 bóru, 0,0005 až 0,0025 % vápníku, 0,010 až 0,030 % dusíku, 0,010 až 0,100 % hliníku, přičemž součet hmotnostních podílů bóru a vápníku ku hmotnostnímu podílu síry je vyšší nebo roven 0,1.