



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239627

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 26 05 83
(21) PV 3808-83

(40) Zveřejněno 13 06 85

(45) Vydáno 16 03 87

(51) Int. Cl.⁴
C 22 C 38/28

(75)

Autor vynálezu

PROCHÁZKA JOSEF ing.; KUNCL FRANTIŠEK ing.; KOTOUČ JOSEF, Kladno;
KONŠEL ZDENĚK, BĚLOKY

(54) **Žáruvzdorné feritické oceli pro tváření za tepla**

Žáruvzdorné feritické oceli podle vynálezu obsahují 0,01 až 0,2 % uhlíku, stopy až 1,0 % manganu, stopy až 2,0 % křemíku, 13 až 28 % chromu, případně stopy až 1,5 % hliníku, stopy až 1,0 % titanu, 0,001 až 0,006 % vápníku, 0,005 až 0,035 % zirkonia a do 0,025 % dusíku v hmotnostních podílech.

Vynález se týká feritické žáruvzdorné chromové oceli, která obsahuje v % hmotnosti až 0,2 % uhlíku, až 1 % manganu, až 2 % křemíku, dále 13 až 28 % chromu a může být též legována až 1,5 % hliníku a až 1 % titanu.

Tyto feritické žáruvzdorné oceli s vysokým obsahem chromu mají celou řadu výhodných vlastností, pro které nacházejí široké uplatnění ve strojírenství, energetice i chemickém průmyslu. Struktura těchto ocelí je vlivem vysokého obsahu chromu čistě feritická a chrom, případně i další z uvedených legur, jim dodávají dobrou korozní odolnost s vysokou žáruvzdorností.

Přesto, že čistě feritická struktura žáruvzdorných chromových ocelí zaručuje nízký přetvárný odpor při deformaci za tepla a velmi dobrou plasticitu, je technologická tvařitelnost těchto ocelí, zejména při válcování ingotů, jedním z nejvýznamnějších problémů jejich výroby. Vlastní příčinou obtížné technologické tvařitelnosti feritických žáruvzdorných ocelí s vysokým obsahem chromu je jejich značná náchylnost k růstu zrna a odlišné vlastnosti vnitřního objemu a hranic zrn, čímž se tyto oceli stávají velmi citlivé na vznik hrubých podélných trhlin při válcování a rovněž se vyznačují rychlým růstem a šířením všech příčných a podélných defektů při deformaci. Uvedené faktory snižující technologickou tvařitelnost feritických žáruvzdorných chromových ocelí, často vyvolávají ve výrobě citelný výmět při jejich válcování.

Ke známým způsobům omezení obtížné technologické tvařitelnosti feritických žáruvzdorných chromových ocelí patří optimální volba formátu, teplot, odlévacího prášku a rychlosti odlévání ingotů, parametry ochlazování a ohřevu ingotů před válcováním, převoz teplých ingotů do ohřívacích pecí, optimální volba sil, deformací a stehových plánů při válcování a rovněž i způsob ochlazování materiálu po válcování. Tyto způsoby omezují následky obtížné tvařitelnosti, avšak neřeší příčinu spočívající v pevnosti a jakosti hranic zrn, zejména v litém stavu.

Uvedené nevýhody odstraňuje feritická žáruvzdorná ocel podle vynálezu, která obsahuje v hmotnostních množstvích 0,01 až 0,2 % uhlíku, stopy až 1,0 % manganu, stopy až 2,0 % křemíku, 13 až 28 % chromu, případně stopy až 1,5 % hliníku a stopy až 1,0 % titanu, jehož podstatou je, že obsahuje 0,001 až 0,006 % vápníku, 0,005 až 0,035 % zirkonia a stopy až do 0,025 % dusíku.

Výhodou oceli podle vynálezu je příznivé ovlivnění hranic zrn povrchově velmi aktivně působícími mikrolegurami, kterými jsou vápník a zirkonium. Obsah vápníku v oceli rovněž zvyšuje viskozitu vyrobené oceli příznivou modifikací oxidických vměstků s výraznou převahou hliníku na hlinítan, čímž je omezen vznik a zlepšeny podmínky vyplouvání hrubých shluků nitridů a karbonitridů u ocelí obsahujících titan a zejména je výrazně zlepšován povrch odlitých ingotů.

Ocel mikrolegovaná vápníkem je rovněž odolná proti vzniku hrubých reoxidačních vměstků vlivem selektivní oxidace vápníku a ochrany proudu inertního plynu. Společným účinkem uvedených vlivů se výrazně snižuje náchylnost feritických chromových ocelí k tvorbě podélných trhlin a potlačuje růst a rychlost šíření trhlin při válcování. Spolu s jakostnějším povrchem odlitých ingotů je pak tímto způsobem zaručena technologická tvařitelnost feritických chromových ocelí při válcování.

Příklad použití

Na 25t elektrické obloukové peci a mimopecním vakuově oxidačním zařízení VOD byla vyrobena tavba feritické žáruvzdorné chromové oceli o obsahu uhlíku 0,07 %, manganu 0,46 %, křemíku 0,96 %, fosforu 0,021 %, síry 0,005 %, chromu 24,80 %, hliníku 0,067 %, titanu 0,40 %, dusíku 0,020 %, vápníku 0,0015 % a zirkonia 0,009 %. Vápník byl přisazen ve formě slitiny kalciumsiliu manganu a zirkonium ve formě feroslitiny ferozirkonsilicia. Vyrobená

tavba byla odlévána do ingotů hmotnosti cca 1 200 kg spodem a při odlévání byl proud oceli chráněn argonem. Odlité ingoty byly určeny k válcování za tepla, při kterém vykazaly dobrou tvářitelnost.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Žáruvzdorná feritická ocel pro válcování za tepla, obsahující v hmotnostních množstvích 0,01 až 0,2 % uhlíku, stopy až 1,0 % manganu, stopy až 2,0 % křemíku, 13 až 28 % chromu, stopy až 1,5 % hliníku a stopy až 1,0 % titanu, vyznačující se tím, že obsahuje 0,001 až 0,006 % vápníku, 0,005 až 0,035 % zirkonia a stopy až 0,025 % dusíku.