



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232471

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 07 01 83
/21/ /PV 109-83/

(51) Int. Cl.³

B 22 D 7/00,
B 22 D 27/20

(40) Zveřejněno 18 06 84

(45) Vydáno 15 06 86

(75)

Autor vynálezu

URBANEC MILAN ing., TŘINEC

(54) Kusová desoxidační přísada

Desoxidační přísada je tvořena ferosilíciem, hliníkem apod., přičemž podle vynálezu má geometrický tvar, např. rotačního elipsoidu, u něhož přechod jedné povrchové plochy v druhou je tvořen rádiusem 1 až 200 mm.

Vynález se týká způsobu výroby ingotů z neuklidněné oceli, kdy pro potlačení uhlíkové reakce v kokile se přidává na povrch oceli kusová desoxidací přísada, např. hliník.

Při výrobě neuklidněných ocelí dochází v důsledku reakce uhlíku s kyslíkem k takzvanému varu oceli v kokilách jako následek uhlíkové reakce, která vzniká zvyšováním obsahu kyslíku a uhlíku a omezenou rozpustností v chladnoucí oceli. Uhlíková reakce probíhá za rozhraním utuhlý kov u kokily - tekutý kov a jeví se jako var ve fyzikální terminologii, i když se o žádný var z tohoto fyzikálního pohledu nejedná. Je to pohyb oceli způsobený uvolňováním plynné fáze kysličníku uhelnatého, který vzniká při reakci uhlík-kysličník železnatý.

Zastavení varu v kokile se provádí různými způsoby, které využívají buď potlačení dalšího varu zvýšením tlaku v tekutém kovu, to je zvýšením tlaku v tekuté oceli se ovlivňuje průběh reakce $\text{FeO} + \text{C}$, $\text{Fe} + \text{CO}$. Zvýšením tlaku v systému se brání probíhání reakce, neboť fyzikální vliv nárůstu tlaku v systému a tedy i v kysličníku uhelnatém brzdí reakci dle míry tlaku v systému existujícího. Tato fyzikálně-chemická aplikace potlačení kokilového varu má velkou výhodu, neboť nedochází k tvorbě kysličníkových vměstků nebo jen nepatrně ze zplodin desoxidace v systému existujících prvků v minimální míře zastoupených, jako je např. křemík - existuje v tisícinách, respektive maximálně v jedné až dvou setinách procenta.

Praktické provedení tohoto způsobu potlačení varu spočívá v položení nejčastěji litinových příklopů na utuhlou ocel, vytvořivší se kolem vařící oceli, to je položení příklopů až po vytvoření tuhého rámu z oceli, aby se litinový příklop nemohl ponořit do tekuté oceli. Vytvoření rámu trvá dosti dlouhou dobu od odlití ingotu. Po položení příklopů, jinak řečeno vík na rám, je omezen přístup kyslíku ze vzduchu, intenzita varu se tlumí, bubliny v zóně tuhnutí jsou opět zachycovány ve větší míře, což způsobuje narůstání tekuté oceli. Ocel se začíná dotýkat litinového víka, tuhne ve styku s ním a tím se vytváří v ingotu vlastní přetlakový systém. Narůstající tlak potlačuje průběh uhlíkové reakce, pokud přetlak v ingotu nezpůsobí protržení dosud slabě utuhlé vrstvy oceli pod víkem. Tomuto způsobu potlačení varu oceli v kokilách se říká mechanické víkování ingotů.

Jiný způsob potlačení uhlíkové reakce je snížení obsahu kysličníku železnatého přidáním desoxidacího prvku, majícího větší afinitu ke kyslíku, než má železo. V běžné praxi se k tomuto účelu používá hlavně křemíku nebo hliníku, a to ve ferosiliciu nebo jako hliník hutní či přetavený ve formě pevné, krupice, granálie, sekany drát, housky, či ve slitině, ve které je hliník zastoupen v hlavním podílu nebo jako hliník či jeho slitina ve formě roz-tavené.

U tohoto způsobu se dosáhne potlačení varu za cenu vzniku produktů desoxidace v tekuté oceli a část těchto produktů ve formě vměstků je vždy v ingotu zadržena. Běžná praxe tohoto způsobu spočívá buď v prostém přidání ferosilicia na povrch vařící oceli většinou s mechanickým rozmícháním v oceli, nebo na bázi hliníku či jeho slitin přidáním ve formě hliníkové krupice, granálií či odlitků nazývaných housky, rovněž většinou s rozmícháním v oceli, nebo se přidává hliník či jeho slitiny ve formě tekuté. Takovému způsobu se říká chemické víkování ingotů.

Výhody mechanického víkování spočívají v získávání ingotů s velmi malým podílem neplastických kysličníkových vměstků a s velmi čistou okrajovou vrstvou ingotu. Nevýhodou tohoto způsobu je velká chemická nestejnorodost v obsahu uhlíku, fosforu a hlavně síry v horní části ingotu proti povrchovým vrstvám ingotu, což způsobuje nutnost, kromě odstřižení výmětu pro roz-štěpování vývalku v důsledku špatné plasticity oceli s vysokým obsahem síry, který snižuje výtěžek použitelného výrobku z ingotu, odřídovat část výrobku na podřadnou jakost pocházející z horní části ingotu. Kromě popsaných nevýhod u tohoto způsobu je mechanické víkování velmi pracné, po stránce bezpečnosti a hygieny práce nevhodné a po stránce organizační je brzdou v současné době svými možnostmi již poddimenzovaných odlévarem.

Výhody chemického víkování spočívají ve vysokém výtěžku použitelného výrobku a v rov-

nomernějším rozložení prvků v ingotu. Nevýhodou je však, že pro horší čistotu po stránce **vměstkovitosti** lze tento způsob použít u ingotů a výrobků z nich, u kterých tyto vměstky vzniklé po přidání desoxidovadel nejsou na závalu užitečných vlastností.

Nevýhodou při použití tekutých desoxidovadel je vysoká pracnost při údržbě tavicích písků pro tavení hliníku či jeho slitin, spotřeba energie pro tavení hliníku či jeho slitin a vysoká pracnost a náročnost po bezpečnostní stránce, neboť je nutno přenášet taveninu od písků ke kokilům obyčejně ve stísněných prostorách odlévacích plošin odléváren. Proto se ve většině oceláren od používání tekutého hliníku či jeho slitin upustilo a používají se desoxidovadla na bázi hliníku nejvíce ve formě housek.

Nevýhodou současného způsobu používání hliníkových housek nebo hliníku ve formě krupice, granulí apod. je ta skutečnost, že přidávané množství desoxidovadla se netaví na povrchu proudícího kovu se struskou v kokile najednou v celém objemu, ale postupně, což způsobuje tlumení kokilového varu a při úplném roztavení přidávaného desoxidovadla není pohyb oceli již takový, aby jako transportní médium dopravil desoxidáční prvek do potřebné hloubky ingotu, přičemž na povrchu natavené desoxidovadlo v přebytku není využito. To způsobuje, že ve spodních vrstvách ingotu pokračuje uhlíková reakce dále, vytváří vysoký tlak a horní část desoxidovaného kovu není schopna tomuto tlaku odolat, protrhává se, kov vytéká na horní utuhlou vrstvu ingotu a při válcování odpadávají tyto kusy a způsobují ztrátu na výtěžku kovu z ingotu, poruchy a prostoje při válcování. Hlavní příčinou tohoto stavu je dlouhý časový interval od počátku tavení do úplného roztavení přidávaného desoxidovadla na bázi hliníku, což způsobuje postupné proudění oceli se všemi již popsanými důsledky.

Uvedené nevýhody odstraňuje kusová desoxidáční přísada, přidávaná do kokily na hladinu oceli se struskou, tvořená např. ferosiliciem, hliníkem.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že kusová desoxidáční přísada má geometrický tvar, např. tvar rotačního elipsoidu, u něhož přechod jedné povrchové plochy v druhou je tvořen rádiusem 1 až 200 mm.

Kusová desoxidáční přísada podle vynálezu zajišťuje, že se ve stykové části pevného přidávaného odlitku vytvoří s kokilovou struskou či kovem jakoby ochranný obal utuhlé strusky či kovu, nedochází k reakci se stále nezměněnou intenzitou proudícího kovu, přidávané desoxidovadlo se v ochranném obalu prohřívá a najednou se v celém objemu roztaví. V tom okamžiku dochází k exoreakci s kokilovou struskou, což je signál k rozmíchání nataveného hliníku nebo ferosilícia.

Jelikož var oceli dosud vůbec nebyl omezen, je při rozmíchání dosaženo vynikajícího výsledku, neboť desoxidovadlo je dopraveno do potřebné hloubky ingotu intenzivně proudícím kovem při jeho optimálním využití. Interval mezi počátkem tavení a počátkem reakce s ocelí do ukončení tavení je časově téměř nulový.

P ř í k l a d

Při odlévání ingotu o hmotnosti 10 tun z nízkouhlíkaté oceli neuklidněného typu o chemickém složení 0,07 % uhlíku, 0,33 % manganu, 0,03 % křemíku, max. 0,015 % fosforu a 0,027 % síry, zbytek železo, je po 5 minutách kokilového varu přidán odlitek přetaveného hliníku ve tvaru rotačního elipsoidu o hmotnosti 4,3 kg. Na tomto odlitku vzhledem k jeho geometrickému tvaru nejsou ostré hrany, rohy, ostřiny. Odlitek je přidán do vařící oceli a je při přidání svým povrchem v dotyku s kokilovou struskou i ocelí. Přibližně po padesáti sekundách dochází k natavení hliníkového odlitku a k prudké exoreakci hliníku s kyslíkem kokilové strusky. Při současném rozmíchání drátem $\varnothing$ 12 mm zastaví se ihned var oceli v kokile. Povrch ingotu se postupně vydouvá, ale nedochází k jeho přetržení.

Vynálezu je možno využívat všude tam, kde se v současnosti používá pro zastavení uhlí-

kové reakce v kokile všech způsobů používaných pro chemické víkování, ferosilíciem počínaje a hliníkem ve tvaru housek nebo roztaveného hliníku konče.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Kusová desoxidační přísada, přidávaná do kokily na hladinu oceli se struskou, tvořená např. ferosilíciem, hliníkem, vyznačená tím, že má geometrický tvar, např. tvar rotačního elipsoidu, u něhož přechod jedné povrchové plochy v druhou je tvořen rádiusem 1 až 200 mm.