



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

237440

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 21 C 5/04

(22) Přihlášeno 03 08 81

(21) (PV 5896-81)

(89) 908 096, SU

(40) Zveřejněno 19 11 84

(45) Vydáno 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

SELSKIJ VLADIMÍR IVANVIČ, NOVOKUZNEČ, GLAZOV ALEXANDR NIKITVIČ,
MOSKVA, TOLSTOGUZOV NIKOLAJ VASILJEVIČ, NOVOKUZNEČ, ČIRICHIN VALERIJ
FEDORVIČ, ČEREPOVEC, NIKOLAJEV ANATOLIJ LUKIČ, NOVOKUZNEČ, PRIVALOV
MICHAIL MOISEJEVIČ, MOSKVA (SU)

(54) Způsob tavení oceli

Způsob tavení oceli využitím vrstvy kovu, výhodně z roztavené oceli a ocelového odpadu, zahrnující profukování kovové lázně kyslíkem a vhánění práškovitých, uhlík obsahujících materiálů. Vhánění práškovitého materiálu obsahujícího uhlík začne po nalití lázně a trvá do konce tavení zároveň s profukováním kyslíkem. Poměr hromadného výdaje práškovitého materiálu v časové jednotce k objemovému výdaji kyslíku je v rozmezí 0,05 až 1,0 kg.m⁻³.

Изобретение относится к области черной металлургии, конкретнее – к способам выплавки стали в подовых сталеплавильных агрегатах, таких как мартеновская печь и двухванный сталеплавильный агрегат.

Изобретение наиболее целесообразно использовать в мартеновских печах, работающих на жидком чугуне с продувкой ванны кислородом.

Изобретение также может найти применение при выплавке стали в кислородных конверторах и сталеплавильных агрегатах непрерывного действия.

Известен способ выплавки стали, включающий вдувание порошкообразных углеродсодержащих материалов в ванну мартеновской печи в струе газа с целью корректировки содержания углерода и снижения окисленности металла и шлака. Вдувание углеродсодержащих материалов (графит, кокс, уголь и др.) производят в конце плавления или в период доводки плавки с интенсивностью подачи порошка 0,27 – 8,3 кг/т.мин., когда металлический лом, поданный в завалку, практически расплавлен. Расход порошка при вдувании определяется исключительно количеством углерода, необходимым для корректировки его содержания в металле (I).

Вдувание углеродсодержащего порошка с интенсивностью более 0,2 кг/т.мин., при содержании окислов железа в шлаке 25–40%, характерном для высокоинтенсивной кислородной продувки, сопровождается бурным развитием обезуглеро-

живания с выбросами металла и шлака из печи.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ выплавки стали с использованием металлошихты из чугуна и стального лома, включающий продувку жидкого металла кислородом и вдувание порошкообразных углеродсодержащих материалов (2).

Такой способ выплавки стали не может быть реализован в условиях работы на жидком чугуне и интенсивной продувки ванны без значительного снижения производительности печи.

Целью настоящего изобретения является снижение расхода жидкого чугуна и повышение выхода жидкой стали при выплавке стали с продувкой ванны кислородом.

Поставленная цель достигается тем, что в способе выплавки стали с использованием металлошихты преимущественно из жидкого чугуна и стального лома, включающем продувку жидкого металла кислородом и вдувание порошкообразных углеродсодержащих материалов, согласно изобретению, вдувание порошкообразного углеродсодержащего материала в жидкий металл начинают после заливки чугуна и ведут до конца плавки наряду с продувкой кислородом, причем отношение массового расхода порошка в единицу времени к объемному расходу кислорода составляет $0,05-1,0 \text{ кг/м}^3$.

При вдувании в металл углеродсодержащего материала совместно с кислородом в режиме изобретения прироста содержания углерода в металле не происходит. Углерод вдуваемого порошка окисляется кислородом, растворенным в металле, окислами железа в шлаке, а также сгорает в кислородных струях. Выделение тепла при окислении вдуваемого углерода позволяет компенсировать недостаток тепла, который образуется при снижении расхода чугуна и повышении расхода стального лома.

Кроме этого, предлагаемый способ выплавки характери-

зуется, по сравнению с известным способом выплавки стали с интенсивной продувкой ванны кислородом, пониженным содержанием окислов железа в шлаке как в конце, так и по ходу плавки. При длительной подаче порошкообразного материала (от заливки чугуна до выпуска плавки), вследствие снижения температуры в реакционной зоне, обеспечивается также максимально возможное снижение потерь металла в виде пыли, образующейся за счет испарения железа.

Большая длительность вдувания порошка позволяет получить значительное снижение расхода чугуна при малой интенсивности подачи углеродсодержащего материала (менее 0,2 кг/т.мин.), которая не приводит к выбросам металла и шлака из печи. Для мартеновских печей такая низкая удельная интенсивность вдувания порошка является дополнительным отличительным признаком изобретения.

Указанное отношение расхода порошка и кислорода обусловлено тем, что расход менее 0,05 кг/м³ O₂ не обеспечивает достаточно заметного снижения расхода чугуна и окисленности шлака, а расход более 1 кг/м³ O₂ приводит к использованию кислорода в основном на окисление углерода вдуваемого порошка.

Пример. В 250-тонную мартеновскую печь, работающую с продувкой ванны кислородом, загружают 9 т извести, 102,5 т стального лома, после чего заливают жидкий чугун в количестве 147,5 т. При указанной шихтовке плавки удельный расход чугуна ниже на 70 кг/т стали по сравнению с технологией при известном способе выплавки стали с продувкой ванны кислородом. Следует отметить, что такое снижение расхода чугуна создает недостаток тепла и содержания углерода металлошихты для нормального ведения процесса, то есть ввод дополнительного углеродсодержащего топлива является необходимым как с точки зрения теплового баланса, так и получения стали заданной марки. После заливки чугуна в жидкую ванну опускают три сводовые водоохлаждаемые фурмы и начинают совместную продувку ванны кислородом с

суммарным расходом 5000 м³/час и вдувание порошкообразного кокса с интенсивностью 2260 кг/час до выпуска металла из печи при доведении последнего до заданного состава и температуры.

Отношение массовой интенсивности подачи порошка к объемному расходу кислорода составляет при этом 0,466 кг/м³. Удельная интенсивность подачи порошка составляет 0,156 кг/т. мин.

Ввод в жидкий металл дополнительного топлива в виде углеродсодержащего материала требует с учетом уменьшения доли чугуна и эквивалентного повышения доли стального лома дополнительного количества кислорода на окисление вводимого углерода порядка 0,79 м³O₂/кг порошка.

Изобретение позволяет снизить расход жидкого чугуна и увеличить выход жидкой стали.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

"Способ выплавки стали с использованием металлошихты, преимущественно, из жидкого чугуна и стального лома, включающий продувку жидкого металла кислородом и вдувание порошкообразных углеродсодержащих материалов, отличающийся тем, что, с целью снижения расхода чугуна и повышения выхода жидкой стали, вдувание порошкообразного углеродсодержащего материала начинают после заливки чугуна и ведут до конца плавки наряду с продувкой кислородом, причем отношение массового расхода порошка в единицу времени к объемному расходу кислорода составляет $0,05-1,0 \text{ кг/м}^3$ ".

АННОТАЦИЯ

Способ выплавки стали с использованием металлошихты, преимущественно из жидкого чугуна и стального лома, включающий продувку жидкого металла кислородом и вдувание порошкообразных углеродсодержащих материалов. Вдувание порошкообразного углеродсодержащего материала начинают после заливки чугуна и ведут до конца плавки наряду с продувкой кислородом. Отношение массового расхода порошка в единицу времени к объемному расходу кислорода составляет 0,05–1,0 кг/м³.

P R E M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob tavení oceli s použitím kovové vrstvy, výhodně z roztavené oceli a odpadu oceli, zahrnující profukování kovové lázně kyslíkem a vhánění práškovitých, uhlík obsahujících materiálů, vyznačující se tím, že za účelem snížení spotřeby surového železa a zvýšení výtěžku roztavené oceli se začne vhánět práškovitý materiál obsahující uhlík po nalití lázně a vede se do konce tavby zároveň s profukováním kyslíkem, přičemž poměr hmotnostního výdaje práškovitého materiálu za jednotku času k objemové spotřebě kyslíku je 0,05 až 1,0 kg.m⁻³.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU.