

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2620217

СПОСОБ ВЫПЛАВКИ СТАЛИ В КОНВЕРТЕРЕ

Патентообладатель: *Публичное акционерное общество
"Северсталь" (ПАО "Северсталь") (RU)*

Авторы: *Журавлев Сергей Геннадьевич (RU), Краснов Алексей
Владимирович (RU), Маслов Денис Евгеньевич (RU),
Ключников Александр Евгеньевич (RU), Папушев Александр
Дмитриевич (RU), Демидов Константин Николаевич (RU),
Возчиков Андрей Петрович (RU), Борисова Татьяна
Викторовна (RU), Филатов Александр Николаевич (RU)*

Заявка № 2015146812

Приоритет изобретения 29 октября 2015 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 23 мая 2017 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 29 октября 2035 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

 Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19)
RU
(11)
[2 620 217](#)
(13)
C2

(51) МПК

- [C21C 5/28 \(2006.01\)](#)
- [C21C 5/36 \(2006.01\)](#)
- [C21C 7/076 \(2006.01\)](#)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 29.05.2017)

(21)(22) Заявка: [2015146812](#), 29.10.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.10.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.10.2015

(43) Дата публикации заявки: 11.05.2017 Бюл. № [14](#)

(45) Опубликовано: [23.05.2017](#) Бюл. № [15](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2327743 C2, 27.06.2008. RU 2205232 C1,
27.05.2003. RU 2260626 C1, 20.09.2005. JP 07268431
A, 17.10.1995.

Адрес для переписки:
162608, Вологодская обл., г. Череповец, ул. Мира,
30, ПАО "Северсталь" ЦТРК, Научно-
техническая продукция

(72) Автор(ы):

Журавлев Сергей Геннадьевич
(RU),
Краснов Алексей Владимирович
(RU),
Маслов Денис Евгеньевич (RU),
Ключников Александр
Евгеньевич (RU),
Папушев Александр Дмитриевич
(RU),
Демидов Константин Николаевич
(RU),
Возчиков Андрей Петрович (RU),
Борисова Татьяна Викторовна
(RU),
Филатов Александр Николаевич
(RU)

(73) Патентообладатель(и):

Публичное акционерное общество
"Северсталь" (ПАО
"Северсталь") (RU)

(54) СПОСОБ ВЫПЛАВКИ СТАЛИ В КОНВЕРТЕРЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области черной металлургии, в частности к выплавке стали в кислородных конвертерах. В способе осуществляют завалку лома, заливку чугуна, продувку металла кислородом, присадку шлакообразующих материалов по ходу продувки. После окончания продувки металла кислородом осуществляют замер окисленности металла и в зависимости от его значения в конвертер присаживают высокомагнезиальный флюс в количестве 0,3-4,0 кг/т стали, имеющий состав, мас. %: оксид магния 47,0-65,0, оксид кальция 1,0-10,0, потери при прокаливании 25,0-45,0 и неизбежные примеси остальное, причем при окисленности металла менее 400 ppm присаживают 0,3-2,0 кг/т стали, при окисленности металла 400-1200 ppm - 0,5-3,0 кг/т стали, а при окисленности металла более 1200 ppm - 1,0-4,0 кг/т стали упомянутого флюса, при этом при окисленности металла 400-1200 ppm и более 1200 ppm в конвертер дополнительно присаживают алюминийсодержащий материал, состоящий из 3,0-20,0% алюминия металлического и 35,0-65,0% оксида алюминия, в количестве 0,2-1,5 кг/т стали и 0,5-2,0 кг/т стали соответственно. После слива металла, производят нанесение шлакового гарнисажа на футеровку конвертера методом раздува шлака азотом, во время которого осуществляют присадку высокомагнезиального флюса в количестве до 4,0 кг/т стали и/или кокса в количестве до 5,0 кг/т стали. Изобретение позволяет повысить выход годной стали, сократить удельный расход огнеупорного боя для подварок и торкретмасс, снизить износ футеровки конвертера со стороны слива металла за счет формирования после окончания продувки металла кислородом насыщенного магнезиального шлака. 1 з.п. ф-лы, 1 пр.

Изобретение относится к области черной металлургии, в частности к выплавке стали в кислородных конвертерах.

Известен способ выплавки стали в кислородном конвертере, включающий завалку лома, заливку чугуна, присадку извести, ожелезненного магнезиального флюса, содержащего оксид магния и оксид железа, и кислородную продувку расплава металла. Ожелезненный магнезиальный флюс могут подавать в конвертер в завалку и/или в течение 5-95% основного времени кислородной продувки. Также, ожелезненный магнезиальный флюс могут подавать на оставшийся шлак после выпуска расплава металла из конвертера [патент RU №2260626, МПК C21C 5/28, C21C 5/36, 2005].

Недостатком данного способа является высокая тугоплавкость применяемого ожелезненного магнезиального флюса, представляющего высокотемпературный спек частиц периклаза с оксидами железа, имеющими высокую температуру плавления более 1730°C (согласно температуре плавления магнезиоферрита $MgO \cdot Fe_2O_3$ и магнезиовюститита $MgO \cdot Fe_2O_3$). Флюс растворяется замедленно, повышая гетерогенную составляющую формируемого шлака, что снижает рафинирующую способность шлака, в частности ухудшает дефосфорацию металла. Присадка тугоплавкого ожелезненного магнезиального флюса после слива металла на оставленный шлак, в условиях отсутствия продувки кислородом, не приводит к его растворению, а ведет к неравномерному привариванию массы флюса к днищу футеровки конвертера, что отрицательно сказывается на условиях ведения кислородной продувки, так как ограничивает положение фурмы по ходу конвертерной плавки.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является способ выплавки стали в конвертере, включающий завалку лома, заливку чугуна, продувку металла кислородом, присадку шлакообразующих материалов и флюса, содержащего оксиды магния 4-95%, кальция 0,5-45%, алюминия 0,1-30%, кремния 1,0-20% и железа - остальное. Флюс

получают спеканием в печи с возможным дополнительным брикетированием добавок органических и/или минеральных соединений и алюмосодержащих материалов. Флюс вводят в конвертер в количестве 0,5-30,0 кг/т стали перед и/или после завалки металлолома, перед началом и/или в процессе продувки металла кислородом, а также после выпуска металла из конвертера на оставшийся шлак [патент RU №2327743, МПК C21C 5/28, C21C 7/076, 2008].

Недостатком известного способа выплавки стали в конвертере является содержание во флюсе MgO, CaO совместно с Al₂O₃, SiO₂ и Fe₂O₃, так как в различных условиях ведения конвертерной плавки их содержание соответственно может оказывать как положительный, так и отрицательный эффект. Известно, что SiO₂ является кислым оксидом, и в условиях выплавки стали из передельного чугуна с содержанием кремния более 0,4% дополнительное внесение с материалами оксида кремния приводит или к снижению основности шлака, или к перерасходу извести для получения требуемой основности шлака. Увеличение таких компонентов, как Al₂O₃ и Fe₂O₃, являющихся амфотерными оксидами, целесообразно только в период шлакообразования, но их дополнительное введение приводит к негативному эффекту в период после основного обезуглероживания металла, повышая окисленность металла в конце продувки. Чем выше окисленность металла, тем меньше выход жидкого металла и выше износ футеровки при взаимодействии с железистым шлаком в заключительный период продувки кислородом.

Технический результат изобретения - повышение выхода годной стали, сокращение удельного расхода подварок и торкретмасс, снижение износа футеровки конвертера за счет формирования после окончания продувки металла кислородом насыщенного магнезиального шлака.

Указанный технический результат достигается тем, что в способе выплавки стали в конвертере, включающем завалку лома, заливку чугуна, продувку металла кислородом, присадку шлакообразующих материалов по ходу продувки, согласно изобретению после окончания продувки металла кислородом, в зависимости от окисленности металла, в конвертер присаживают высокомагнезиальный флюс, содержащий 47,0-65,0% оксида магния, 1,0-10,0% оксида кальция, 25,0-45,0% потерь при прокаливании и неизбежные примеси остальное и, при необходимости, алюминийсодержащий материал, содержащий 3,0-20,0% алюминия металлического и 35,0-65,0% оксида алюминия.

После окончания продувки металла кислородом при получении окисленности металла менее 400 ppm присаживают высокомагнезиальный флюс в количестве 0,3-2,0 кг/т стали, при получении окисленности металла 400-1200 ppm присаживают высокомагнезиальный флюс в количестве 0,5-3,0 кг/т стали и алюминийсодержащий материал в количестве 0,2-1,5 кг/т стали, при получении окисленности металла более 1200 ppm присаживают высокомагнезиальный флюс в количестве 1,0-4,0 кг/т стали и алюминийсодержащий материал в количестве 0,5-2,0 кг/т стали.

После слива металла производят нанесение шлакового гарнисажа на футеровку конвертера методом раздува шлака азотом, во время которого осуществляют присадку высокомагнезиального флюса в количестве до 4,0 кг/т стали и/или кокса в количестве до 5,0 кг/т стали.

Сущность предложенного способа заключается в следующем.

Известно, что присадки высокомагнезиальных флюсов перед и/или после завалки металлолома, перед началом и/или в процессе продувки металла кислородом

обеспечивают формирование насыщенного магнезиального шлака по ходу продувки металла кислородом, но расход флюсов ограничен требованиями получения активного жидкоподвижного шлака для проведения эффективного рафинирования металла. После окончания продувки металла кислородом сформированный высокотемпературный активный жидкоподвижный шлак необходимо привести в требуемое физико-химическое состояние для качественного проведения слива металла из конвертера и снижения износа футеровки сливной стороны конвертера. Чем выше окисленность металла, тем выше содержание оксидов железа в шлаке и выше его агрессивность. Выплавка различных марок стали приводит к формированию шлака с разными физико-химическими свойствами, поэтому для достижения требуемого уровня необходимо после окончания продувки металла кислородом гибкое применение как состава материалов, так и их расходов.

Применение после выпуска металла из конвертера на оставшийся шлак заявляемого высокомагнезиального флюса, его состав и расход также ограничено различными физико-химическими свойствами шлака, сформированного к концу продувки металла кислородом, и определяется необходимостью загущения, охлаждения и раскисления шлака.

Основа высокомагнезиального флюса может состоять из сырого брусита $Mg(OH)_2$ или магнезита $MgCO_3$, а также гидратированного каустического магнезита. В качестве алюмосодержащего материала применяют алюминистый концентрат, алюминистый шлак и другие глиноземистые материалы, соответствующие требованиям химического состава к материалам, применяемым при выплавке стали.

Сущность заявляемого способа заключается в гибкой корректировке физико-химических свойств шлака за счет насыщения шлака оксидами магния, при сопутствующем высоком охлаждающем эффекте от дегидратации или декарбонизации высокомагнезиального флюса, а также при необходимости снижения окисленности при взаимодействии с алюминием металлическим и осадкой пенистого шлака за счет формирования алюминатов магния. Взаимодействие шлака с присаживаемым высокомагнезиальным флюсом и при необходимости с введенным алюминийсодержащим материалом приводит к получению менее агрессивного, более спокойного шлака и, соответственно, к более качественному проведению слива металла с сокращением попадания шлака в сталеплавильный ковш из конвертера. Также сформированные в железистом шлаке в период слива металла ферриты и алюминаты магния ($MgO \cdot FeO$, $MgO \cdot Fe_2O_3$, $MgO \cdot Al_2O_3$) оказывают торкретирующее действие на футеровку сливной стороны конвертера и эффективно ошлаковывают футеровку стороны загрузки в период слива шлака из конвертера. Нанесение шлакового гарнисажа на футеровку конвертера методом раздува азотом шлака, содержащего ферриты и алюминаты магния, которые имеют высокую температуру плавления (соответственно более $1730^\circ C$ и более $2000^\circ C$), способствует получению стойкого гарнисажа на футеровке, а присадка высокомагнезиального флюса и/или кокса позволяет дополнительно скорректировать температуру и вязкость шлака, а также содержание в нем оксидов магния и железа.

Поставленная задача не решается в случае низкого содержания оксида магния: менее 47,0%, так как либо ограничивается насыщение шлака MgO , либо необходимо увеличить расход флюса с высоким охлаждающим эффектом, что может привести к неконтролируемому снижению температуры металла. По этой же причине содержание потерь при прокаливании не должно превышать 45,0%.

При содержании в высокомагнезиальном флюсе оксида магния более 65,0%, а также в случае снижения потерь при прокаливании менее 25,0%, ухудшается скорость растворения флюса в шлаке, при этом частицы неусвоенного периклаза приводят к вспениванию железистого шлака, что качественно и количественно ухудшит слив металла в ковш при беспокойном пенистом шлаке.

Содержание оксида кальция 1,0-10,0% определяется как обязательным наличием в природной основе магнезиальных материалов примесей СаО не менее 1%, так и ограничением содержания оксида кальция 10,0%, превышение которого приводит к ухудшению условий формирования ферритов и алюминатов магния, имеющих высокую температуру плавления, вместо которых в первую очередь формируются легкоплавкие ферриты и алюминаты кальция (температура плавления менее 1539°C), что не позволяет решить поставленную задачу по снижению износа футеровки конвертера при образовании легкоплавкого гарнисажа на футеровке конвертера.

На достижение технического результата, в случае получения шлака после выплавки металла с высокой окисленностью, существенно влияет применение алюминийсодержащего материала, в составе которого содержание алюминия металлического должно составлять 3,0-20,0%, так как активный алюминий способствует восстановлению железа из шлака, снижает окисленность и агрессивность шлака к футеровке. При содержании алюминия металлического менее 3,0%, даже в условиях максимального расхода алюминийсодержащего материала 2,0 кг/т стали, влияние на снижение окисленности практически не заметно. Превышение в алюминийсодержащем материале алюминия металлического более 20% экономически нецелесообразно в связи с дефицитом данных материалов.

Содержание оксида алюминия в алюминийсодержащем материале должно составлять 35,0-65,0%, что позволяет формировать алюминаты магния ($MgO \cdot Al_2O_3$) в шлаке, способствующие как повышению стойкости шлакового гарнисажа, так и снижению пенообразования при присадке высокомагнезиального флюса. Применение бедных алюминийсодержащих материалов при снижении оксида алюминия менее 35,0% не решает поставленной задачи, так как такие материалы содержат много примесей, в частности оксид кремния, оксид кальция, оксид железа, оксид меди, оксид цинка и азот, которые отрицательно влияют, как на условия формирования алюминатов магния, так и могут ухудшить качество стали. При выплавке стали в конвертере применение материала с содержанием оксида алюминия более 65,0% экономически нецелесообразно.

Показатель окисленности металла по окончании продувки кислородом характеризует физико-химические свойства сформированного шлака. Окисленность металла менее 400 ppm характеризует, что содержание в металле углерода составляет более 0,07%, а содержание в шлаке оксидов железа составляет менее 23,0%. Соответственно, сформирован неагрессивный шлак, не содержащий активных свободных оксидов железа, поэтому применение алюминийсодержащего материала нецелесообразно. Такой шлак нужно насытить оксидом магния и при необходимости охладить с присадкой заявленного расхода высокомагнезиального флюса 0,3-2,0 кг/т стали. Расход высокомагнезиального флюса определяется общим расходом магнезиальных материалов на плавку, температурой металла в конце продувки кислородом и массой сформированного шлака. Поставленная задача не будет решена в случае снижения количества высокомагнезиального флюса менее 0,3 кг/т стали, так как небольшое количество вводимого высокомагнезиального флюса не позволяет эффективно охладить шлак до требуемого уровня. Расход высокомагнезиального флюса более 2,0 кг/т стали является избыточным и приводит к резкому загущению шлака. Такое резкое загущение шлака в свою очередь ведет к

ухудшению ошлакования конусной части конвертера в процессе раздува шлака азотом и к привариванию густого шлака к днищу конвертера.

В основном, при выплавке низкоуглеродистых марок стали показатель окисленности металла находится в широком диапазоне 400-1200 ppm для различных условий выплавки. Сформированный железистый шлак требуется скорректировать не только по содержанию оксида магния и температуре, но и раскислить. В зависимости от показателя окисленности металла, температуры и массы шлака расход высокомагнезиального флюса должен составлять 0,5-3,0 кг/т стали, а расход алюминийсодержащего материала в пределах 0,2-1,5 кг/т стали. Присадка высокомагнезиального флюса менее 0,5 кг/т стали не позволит получить насыщенный оксидом магния шлак и охладить его до состояния требуемой вязкости, обеспечивающего спокойный слив металла из конвертера в ковш. Низкий расход алюминийсодержащего материала менее 0,2 кг/т стали не позволит сформировать нужное количество алюминатов магния для эффективной осадки пенистого шлака и повышения стойкости нанесенного шлакового гарнисажа, так как малое количество вводимого оксида алюминия в первую очередь будет взаимодействовать со свободным оксидом кальция шлака с образованием легкоплавких алюминатов кальция.

Нецелесообразно превышение максимального расхода высокомагнезиального флюса более 3,0 кг/т стали и алюмосодержащего материала более 1,5 кг/т стали в указанном диапазоне окисленности металла, так как такой расход приведет к переохлаждению металла и является экономически не выгодным.

Окисленность более 1200 ppm свойственна металлу с особо низким содержанием углерода 0,01-0,02% с формированием переокисленного шлака с содержанием оксидов железа более 30%. Додувка на низкий углерод часто связана с получением требуемой высокой температуры металла более 1680°C или низкого содержания фосфора в металле. Поэтому применение нижнего предела расходов высокомагнезиального флюса менее 1,0 кг/т стали и алюминийсодержащего материала менее 0,5 кг/т стали не решит поставленную задачу. В случае получения наиболее агрессивных условий при оставлении в конвертере перед сливом металла всей массы шлака, содержащего более 35% оксидов железа, и высокой температуры более 1700°C металла с высокой окисленностью присадки высокомагнезиального флюса более 4,0 кг/т стали будут приводить к интенсивному вспениванию шлака и к дополнительному попаданию его в ковш. В этих условиях дополнительный расход алюминийсодержащего материала более 2,0 кг/т стали приводит к повышению азота в металле и в готовой стали.

Присадка в конвертер по окончании продувки металла кислородом заявленного высокомагнезиального флюса, с дополнительной присадкой или без дополнительной присадки алюминийсодержащего материала, приведет к насыщению шлака оксидами магния и снизит агрессивность железистого шлака с формированием тугоплавких фаз (магнезиоферритов и алюминатов магния), что обеспечит спокойный слив металла без попадания жидкоподвижного шлака в стальковш, позволит повысить эффективность отсечки конвертерного шлака, способствует снижению степени рефосфорации металла в ковше и соответственно количественно и качественно повысит выход годной стали. Формирование конечного шлака, содержащего магнезиоферриты и алюминаты магния позволит нанести стойкий, равномерный шлаковый гарнисаж на футеровку конвертера, уменьшить частоту проведения подварок и торкретирований со снижением удельного расхода торкретмасс.

Необходимость присадки высокомагнезиального флюса и/или кокса для качественного нанесения шлакового гарнисажа на футеровку конвертера во время раздува шлака азотом

устанавливается оператором конвертера в зависимости от фактического состояния шлака, его жидкоподвижности и массы, давления азота, наличия остатков металла в конвертере, а также требуемого времени на торкретирование и других организационных причин. Поставленная задача формирования качественного гарнисажа не будет решена при присадке высокомагнезильного флюса в количестве более 4,0 кг/т стали, так как происходит резкая осадка шлака, при этом происходит неравномерное нанесение гарнисажа на футеровку конвертера. Расход кокса не должен превышать 5,0 кг/т стали, так как избыточное внесение углерода снижает адгезию шлака к футеровке, полученный гарнисаж имеет низкую силу сцепления с футеровкой и осыпается со стенок при поворотах конвертера.

Способ осуществляется следующим образом.

В конвертер заваливают лом, присаживают часть шлакообразующих материалов, заливают чугун, начинают кислородную продувку металла с дополнительной порционной присадкой шлакообразующих материалов, осуществляют наводку основного шлака, обезуглероживание и рафинирование металла до заданного содержания углерода в металле и температуры. После окончания продувки металла кислородом осуществляют отбор пробы металла, замер температуры и окисленности, при необходимости частично скачивают шлак в чашу, после чего в конвертер присаживают высокомагнезильный флюс с дополнительной присадкой или без дополнительной присадки алюминийсодержащего материала. Затем проводят слив металла в стальковш с отсечкой конечного шлака. После выпуска металла конвертер ставят в вертикальное положение, опускают фурму и подают азот под высоким давлением 1,7-1,9 МПа, по ходу раздува шлака азотом на оставшийся шлак присаживают высокомагнезильный флюс и/или кокс, таким образом наносят шлаковый гарнисаж на футеровку конвертера.

Конкретный пример осуществления способа

Выплавка стали осуществлялась в 350-тонном конвертере, в котором после окончания продувки металла кислородом и замеров окисленности металла дальнейшие технологические операции проводились по следующим вариантам:

Вариант 1. - Окисленность металла составила - 1300 ppm. На всю массу шлака в конвертер перед сливом металла присадили 3,8 кг/т стали высокомагнезильного флюса, в основе которого 64,3% MgO, 1,8% CaO, 27,3% потерь при прокаливании, а также 1,8 кг/т стали алюминийсодержащего материала, в составе которого 18,7% алюминия металлического ($Al_{мет}$) и 36,2% оксида алюминия (Al_2O_3).

Вариант 2. - Окисленность металла составила 900 ppm. На всю массу шлака в конвертер перед сливом металла присадили 2,7 кг/т стали высокомагнезильного флюса, в основе которого 61,0% MgO, 3,2% CaO, 28,9% потерь при прокаливании, а также 1,3 кг/т стали алюминийсодержащего материала, в составе которого 10,3% $Al_{мет}$ и 50,8% Al_2O_3 .

Вариант 3. - Окисленность металла составила 405 ppm. На оставшийся в конвертере после частичного слива шлак перед сливом металла присадили 0,7 кг/т стали высокомагнезильного флюса, в основе которого 58,2% MgO, 5,6% CaO, 30,7% потерь при прокаливании, а также 0,3 кг/т стали алюминийсодержащего материала, в составе которого 3,3% $Al_{мет}$ и 63,2% Al_2O_3 .

Вариант 4. - Окисленность металла составила 350 ppm. На всю массу шлака в конвертер перед сливом металла присадили 0,4 кг/т стали высокомагнезильного флюса, в основе которого 49,3% MgO, 9,1% CaO, 43,5% потерь при прокаливании.

При всех вариантах после слива металла из конвертера проводили операцию нанесения шлакового гарнисажа на футеровку конвертера с присадкой высокомагнезильного флюса и/или кокса. По варианту 1 присадили 2,1 кг/т стали высокомагнезильного флюса и 4,9 кг/т стали кокса. По варианту 2 присадили 3,9 кг/т стали высокомагнезильного флюса. По варианту 3 присадили 0,5 кг/т стали высокомагнезильного флюса и 1,0 кг/т стали кокса. По варианту 4 присадили 0,7 кг/т стали кокса.

В результате проведения способа выплавки стали в конвертере по предлагаемому техническому решению при всех заявленных вариантах применения высокомагнезильного флюса и, при необходимости, алюминийсодержащего материала наблюдалось увеличение выхода годной стали до 1,5%.

Проведение 800 плавов по заявленному способу показало, что снижение агрессивности и повышение вязкости шлака позволило эффективно ошлаковать футеровку конвертера со стороны слива металла, способствовало повышению стойкости нанесенного гарнисажа на футеровку конвертера в процессе раздува сформированного шлака азотом с дополнительной присадкой высокомагнезильного флюса и кокса, а также позволило качественно ошлаковывать оставшимся шлаком футеровку стороны загрузки конвертера. Расход огнеупорного боя для подварки и торкретмасс снижен в 2 раза, а износ футеровки конвертера уменьшился на 0,1 мм за плавку при проведении выплавки стали заявленным способом.

Формула изобретения

1. Способ выплавки стали в конвертере, включающий завалку лома, заливку чугуна, продувку металла кислородом, присадку шлакообразующих материалов по ходу продувки и слив металла, отличающийся тем, что после окончания продувки металла кислородом осуществляют замер окисленности металла и в зависимости от его значения в конвертер присаживают высокомагнезильный флюс в количестве 0,3-4,0 кг/т стали, имеющий состав, мас. %: оксид магния 47,0-65,0, оксид кальция 1,0-10,0, потери при прокаливании 25,0-45,0 и неизбежные примеси остальное, причем при окисленности металла менее 400 ppm присаживают 0,3-2,0 кг/т стали, при окисленности металла 400-1200 ppm - 0,5-3,0 кг/т стали, а при окисленности металла более 1200 ppm - 1,0-4,0 кг/т стали упомянутого флюса, при этом при окисленности металла 400-1200 ppm и более 1200 ppm в конвертер дополнительно присаживают алюминийсодержащий материал, состоящий из 3,0-20,0% алюминия металлического и 35,0-65,0% оксида алюминия, в количестве 0,2-1,5 кг/т стали и 0,5-2,0 кг/т стали соответственно.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что после слива металла производят нанесение шлакового гарнисажа на футеровку конвертера методом раздува шлака азотом, во время которого осуществляют присадку высокомагнезильного флюса в количестве до 4,0 кг/т стали и/или кокса в количестве до 5,0 кг/т стали.