



(51) МПК
C22B 1/243 (2006.01)
B28B 3/20 (2006.01)
B29C 47/02 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2012113386/02, 09.04.2012**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.04.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **09.04.2012**

(45) Опубликовано: **27.12.2013** Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2241771 C1, 10.12.2004. WO 96/10477 A1, 11.04.1996. RU 2015851 C1, 15.07.1994. SU 757601 A, 23.08.1980. ХАВКИН А.Я., БЕРМАН Р.З. Кирпичные заводы малой мощности с применением технологии жесткой экструзии // Строит, материалы, 2000, № 4, с.18-19. SU 1134295 A, 15.01.1985. CN 2344145 Y, 20.10.1999. CN 101851086 A, 06.10.2010.**

Адрес для переписки:

398040, г.Липецк, пл. Metallургов, 2, ОАО "НЛМК", И.Ф. Курунову

(72) Автор(ы):

**Курунов Иван Филиппович (RU),
 Бижанов Айтбер Махачевич (RU),
 Фарнасов Геннадий Алексеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Бижанов Айтбер Махачевич (RU)

(54) БРИКЕТ ЭКСТРУЗИОННЫЙ (БРЭК) МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ

(57) Реферат:

Брикет экструзионный металлический, полученный методом жесткой вакуумной экструзии, содержащий дисперсные отходы металлов, минеральное связующее и, при необходимости, флюсующие добавки, применяют в качестве компонента шихты в печах для выплавки металлов. Крупность частиц компонентов шихты для производства брикета не превышает 5 мм, а его масса не

превышает 1,0 кг. В качестве флюсующих добавок брикет содержит известь и/или обожженный доломит. Изобретение обеспечивает получение окускованного компонента шихты для выплавки стали, чугуна и ферросплавов, обладающего оптимальными для использования вместе с другими компонентами шихты размерами, электропроводностью, высокой прочностью и необходимой основностью. 2 з.п. ф-лы.

RU 2 502 812 C2

RU 2 502 812 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C22B 1/243 (2006.01)
B28B 3/20 (2006.01)
B29C 47/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012113386/02, 09.04.2012**

(24) Effective date for property rights:
09.04.2012

Priority:

(22) Date of filing: **09.04.2012**

(45) Date of publication: **27.12.2013 Bull. 36**

Mail address:

**398040, g.Lipetsk, pl. Metallurgov, 2, OAO
"NLMK", I.F. Kurunovu**

(72) Inventor(s):

**Kurunov Ivan Filippovich (RU),
Bizhanov Ajtber Makhachevich (RU),
Farnasov Gennadij Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Bizhanov Ajtber Makhachevich (RU)

(54) METAL EXTRUSION-TYPE BRIQUETTE (BREKS)

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: metal extrusion briquette obtained by means of a rigid vacuum extrusion method, which contains disperse metal waste, mineral binding agent, and if required, fluxing agents, are used as a charge component in metal melting furnaces. Size of particles of charge components for production of a briquette does not exceed 5 mm, and its weight does

not exceed 1.0 kg. As fluxing agents, a briquette contains lime and/or burned dolomite.

EFFECT: obtaining agglomerated charge component for melting of steel, cast iron and ferroalloys, which has sizes, electrical conductivity, high strength and required basicity, which are optimum for use together with other charge components.

3 cl

RU 2 502 812 C2

RU 2 502 812 C2

Изобретение относится к металлургии, в частности к способам утилизации дисперсных отходов металлов, образующихся в процессе их разлива, в процессах металлообработки или при производстве металлизированных окатышей и брикетов из них, и может быть использовано при подготовке шихтовых материалов для выплавки стали, чугуна и ферросплавов в рудотермических, дуговых и индукционных электропечах, в вагранках и в доменных печах.

Известно техническое решение - брикет для выплавки металла, имеющий правильную геометрическую форму и приготовляемый из мелкодисперсных железосодержащих отходов, тонкоизмельченного углеродсодержащего материала и связующего в качестве которого используется механическая смесь природных материалов - суглинка, глины или полевого шпата и карбоната натрия [Патент РФ №2154680, С22В 1/243, 7/00, 2000, БИПМ №23]. Брикет для выплавки металла по известному техническому решению получают путем прессования смеси указанных материалов, увлажненной водным раствором жидкого стекла, с последующей сушкой полученного брикета. Недостатком данного известного технического решения является то, что брикет для выплавки металла, получаемый по описанной технологии, не обладает достаточной горячей прочностью, что не позволяет его использовать в качестве компонента шихты в шахтных или рудотермических печах.

Указанный недостаток устраняется в другом известном техническом решении, которым является железосодержащий кусковый материал, приготовляемый из смеси мелких железосодержащих отходов металлургического производства, измельченного углеродсодержащего материала и глиноземистого цемента путем изготовления из этой смеси бетона и дробления его на куски необходимой, для загрузки в металлургическую печь, крупности [DE 3727576, МКИ С22В 1/243 от 19.08.1987]. Мелочь, образующуюся при дроблении бетона, используют в агломерационной шихте. Недостатком данного технического решения является многоступенчатость и низкая производительность процесса изготовления кускового материала и значительный выход мелкой фракции, которую нужно утилизировать по другой технологии.

Недостатки данного технического решения устраняются в брикете, для производства хромистых ферросплавов, изготовляемом известным способом [Патент РФ №2000345, МКИ С22В1/243. 29.06.1992 г. Опубликовано 07.09.1993. Бюл. №33-36].

Данный брикет содержит природные и техногенные металлосодержащие материалы, углеродсодержащие материалы и флюсующие добавки, а в качестве связующего в нем используется комплексное неорганическое связующее, состоящее из концентрата алюминиевого шлака и жидкого стекла.

Недостатком известного брикета для производства хромистых ферросплавов является ограниченная область его применения и применение в качестве связующего жидкого стекла.

Другим известным техническим решением является брикет для выплавки ферросплавов, изготовляемый на валковых прессах из шихты, включающей природные и техногенные металлосодержащие дисперсные материалы, углеродсодержащие материалы и связующее в виде водного раствора лигносульфаната и жидкого стекла. [Патент РФ №2201976, МКИ С22В 1/242, 17.04.2001. Опубликовано 10.04.2003].

Недостатком данного известного брикета для выплавки ферросплавов также является применение связующего, содержащего нежелательные элементы (щелочи и серу) и не обеспечивающего горячую прочность брикетов.

Технической задачей изобретения является устранение указанных недостатков

известных технических решений, обеспечение получения окускованного компонента шихты для выплавки стали, чугуна и ферросплавов в рудотермических, дуговых и индукционных электропечах, в вагранках и в доменных печах, обладающего оптимальными для использования вместе с другими компонентами шихты размерами, электропроводностью, высокой прочностью и необходимой основностью.

Решение данной технической задачи достигается тем, что в качестве компонента шихты для выплавки металлов применяют брикет экструзионный (БРЭКС), полученный методом жесткой вакуумной экструзии, включающий минеральное связующее, дисперсные отходы металла и, по необходимости, флюсующие добавки.

Решение данной технической задачи достигается также тем, что крупность материалов, входящих в шихту для производства БРЭКСа не превышает 5 мм, а его масса не превышает 1,0 кг.

Решение данной технической задачи достигается кроме того тем, что в качестве флюсующих добавок БРЭКС содержит известь и/или обожженный доломит.

Технология окускования дисперсных материалов методом жесткой вакуумной экструзии известна. Эта технология, в частности, широко применяется при производстве кирпичей из шихтовой смеси на основе глины (А.Я. Хавкин, Р.З. Берман. Кирпичные заводы малой мощности. Строительные материалы. 2000, №4, с.18-19).

Сущность ее заключается в непрерывном продавливании под давлением через прямоугольное одиночное отверстие в фильере размером (60-80)×(40-50) мм влажной шихтовой массы на основе глины. Шихтовая масса перед фильерой проходит через вакуумкамеру, в которой из этой массы удаляется воздух. В результате плотность шихтовой массы, из которой, при прохождении ее под давлением через отверстие в фильере, непрерывно формируется брус, повышается. Сырые кирпичи получают путем периодического мгновенного разрезания бруса, выходящего из фильеры, многопроволочным резаком на равные части длиной 160-200 мм. Таким образом, по принципу действия эта технология является непрерывной и обеспечивает необходимую прочность «сырых» кирпичей для их дальнейшей многорядной укладки на поддоны и транспортировки на упрочняющий обжиг.

Лабораторные исследования показали возможность применения технологии жесткой вакуумной экструзии для окускования дисперсных отходов металлов в смеси с минеральным связующим и, при необходимости, с флюсующими добавками. В исследованиях использовали мелочь, образующуюся при производстве металлизированных окатышей и их брикетировании, мелочь ферросплавов, образующуюся при их дроблении, чугунную стружку и опилки. В брикетируемые материалы добавляли также флюсующие добавки. При работе экструдера на выходе из отверстия фильеры непрерывно выходят плотные пластичные стержни. В результате роста изгибающего момента, возникающего под действием увеличивающейся массы стержней при достижении их критической массы и длины стержни обламываются, образуя брикеты экструзионные (БРЭКСы).

При этом длина образующихся БРЭКСов определяется плотностью и пластичностью непрерывно выходящих из отверстий фильеры стержней, т.е. компонентным составом шихтовой смеси для получения БРЭКСов, а также формой и площадью сечения отверстий в фильере. Воздействуя на эти факторы можно изменять размеры БРЭКСов в зависимости от требований процесса, для которого они предназначены. Применение технологии окускования методом жесткой вакуумной экструзии по отношению к дисперсным металлическим отходам с целью получения БРЭКСов металлических для использования их в качестве компонента шихты для

выплавки для металла в сталеплавильных, рудотермических, индукционных и доменных печах или в вагранках, имеющего заданный химический состав и металлургические свойства, обеспечивающие его эффективное применение совместно с любыми другими компонентами шихты для выплавки металлов или отдельно, заявителю не известно.

Сущность изобретение заключается в следующем. Технология жесткой вакуумной экструзии обеспечивает получение на выходе из фильеры экструдера стержней с чрезвычайно плотной ($3,5-5,0 \text{ г/см}^3$) и достаточно пластичной структурой. В процессе лабораторных исследований выявили новые, в том числе неожиданные, эффекты применения жесткой вакуумной экструзии для окускования смеси металлических отходов, минерального связующего и, по необходимости, флюсующих добавок. Так высокая плотность и достаточная пластичность формируемых из указанной смеси стержней, непрерывно консольно выходящих из отверстий фильеры, обуславливает под действием изгибающего момента (из-за возрастающей массы стержней) обламывание стержней с образованием БРЭКСов, длина которых (40-80 мм) исключает их кострение при выгрузке из бункера и определяется компонентным составом брикетируемой смеси, а также формой и размером отверстий в фильере. Эти факторы позволяют регулировать длину и поперечные размеры БРЭКСов в зависимости от его назначения и типа печи, для использования в которой они производятся. Т.е. для применения в качестве компонента шихты в кислородных конвертерах, электрических дуговых, рудотермических и индукционных печах, в вагранках или в доменных печах можно получать БРЭКСы оптимального размера для этих агрегатов и трактов подачи шихты в них.

Другим новым, обнаруженным в процессе лабораторных исследований, эффектом применения жесткой вакуумной экструзии для окускования дисперсных металлических отходов отдельно или в смеси с флюсующими добавками являются обеспечение, благодаря их плотной структуре, высокой электропроводности БРЭКСов, что ускоряет их расплавление в электрических печах.

Еще одним эффектом применения жесткой вакуумной экструзии для окускования дисперсных металлических отходов отдельно или в смеси с флюсующими добавками, обнаруженным в процессе лабораторных исследований, является возможность осуществления погрузки и разгрузки БРЭКСов с помощью электромагнитной шайбы.

Еще одним эффектом, применения жесткой вакуумной экструзии для окускования дисперсных металлических отходов отдельно или в смеси с флюсующими добавками, обнаруженным в процессе лабораторных исследований, является эффект ускорения шлакообразования и полного усвоения шлаком в металлургической печи флюсующих добавок, входящих в состав БРЭКСа. Кроме того, наличие в БРЭКСах основных оксидов CaO и MgO, входящих в состав минерального связующего, снижает расход флюсов, применяемых при выплавке металлом. Такое же действие оказывает наличие флюсующих добавок в составе БРЭКСов.

Предельная крупность частиц компонентов БРЭКСов (5 мм) обусловлена максимальным для металлургических печей поперечным размером БРЭКСов (30-40 мм) и соответствующим размером отверстий фильеры. При более крупных частицах материалов БРЭКСа снижается его пластичность и повышается расход электроэнергии на экструзию. Предельный вес БРЭКСа определяется его поперечным размером, который не должен превышать 30-40 мм для ускорения прогрева металла по всему сечению БРЭКСа к моменту его прихода в зону плавления. Использование, по необходимости, в составе БРЭКСов флюсующих добавок сокращает расход флюсов

на выплавку металла и унос извести из печи с отходящим газом.

Изобретение иллюстрируется следующими примерами.

5 1. БРЭКС металлический получали по технологии жесткой вакуумной экструзии на лабораторном экструдере из смеси дисперсных отходов металлизированных окатышей, портландцемента (6%) и извести (1%) на лабораторном экструдере с диаметром отверстия в фильере 35 мм.

10 Крупность частиц всех материалов смеси не превышала 5 мм. Получаемые БРЭКСы имели длину 50-60 мм, обладали высокой магнитной восприимчивостью и низким удельным электросопротивлением ($2400 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$). БРЭКСы использовали совместно с мелким стальным ломом для выплавки металла в лабораторной индукционной печи. Расплавление БРЭКСов произошло одновременно со стальным ломом. Минеральная связка и известь БРЭКСа образовали жидкий шлак.

15 2. БРЭКС металлический получали на лабораторном экструдере из смеси дисперсных отходов силикомарганца, аспирационной пыли производства силикомарганца, извести портландцемента марки 500. Содержание извести в смеси составляло 3%. Крупность частиц всех материалов смеси не превышала 5 мм.

20 Полученные БРЭКСЫ имели удельное электросопротивление $2900\text{-}3000 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$, обеспечивающее прохождение через них электрического тока в электрических печах. БРЭКС расплавили в тигле в печи Таммана. Полученный сплав отвечал составу силикомарганца. Минеральная связка и известь БРЭКСа образовали жидкий шлак.

25 Таким образом, БРЭКС металлический, полученный в соответствии с изобретением, имеет высокие металлургические свойства, позволяющие успешно его применять в металлургических печах.

Формула изобретения

30 1. Применение полученного методом жесткой вакуумной экструзии металлического брикета экструзионного, содержащего дисперсные отходы металлов, минеральное связующее и при необходимости флюсующие добавки в качестве компонента шихты в печах для выплавки металлов.

35 2. Применение по п.1, характеризующееся тем, что крупность частиц компонентов шихты для производства брикета не превышает 5 мм, а его масса не превышает 1,0 кг.

3. Применение по п.1, характеризующееся тем, что в качестве флюсующих добавок брикет содержит известь и/или обожженный доломит.

40

45

50