



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1582991** **A3**

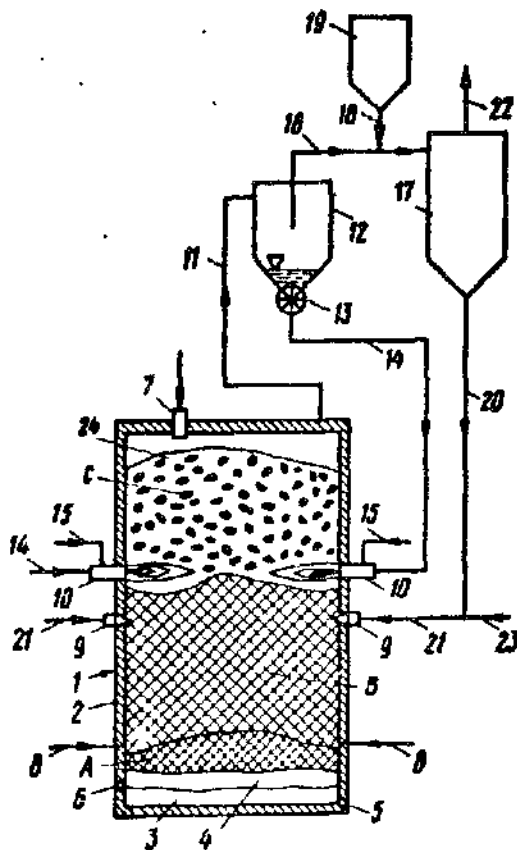
(51)5 С 22 В 5/10, С 22 С 33/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 4203567/27-02
(22) 29.10.87
(31) А 2886/86
(32) 30.10.86
(33) АТ
(46) 30.07.90. Бюл. № 28
(71) Фюест-Альпине АГ (АТ)
(72) Эрих Оттеншлегер и Вернер Лео-
польд Кепплингер (АТ)
(53) 669,168(088.8)
(56) Европатент № 0174291,
кл. С 22 В 5/14, опублик. 12.03.86.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛА-
ВОВ И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
(57) Изобретение относится к металлур-
гии, конкретно к получению металлов
или металлических сплавов, преимуще-
ственно ферросплавов. Цель изобре-
тения - расширение технологических воз-
можностей. Чтобы получить металлы,
имеющие высокое сродство к кислороду,
слой угля образуется из трех стацио-
нарных слоев А, В, С. Слой А состоит
из дегазированного угля и располага-



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1582991** **A3**

ется над жидким слоем восстановленного металла 3 и шлака 4. Далее в средний слой В вводится кислород или содержащий кислород газ через трубы 8, чтобы получить горячий восстановительный газ, а на некотором расстоянии над этим в средний слой В вводится мелкозернистый окисный исходный материал через сопла 9. В самый верхний слой С через горелки 10 вводятся горючие газы из частичек угля и кислорода или содержащего кислород газа. Отходящие газы из реактора 1 через газотвод 11 поступают в циклон 12 для

очистки от пылевидных частиц угля. Последние из циклона 12 через дозирующее устройство 13 подводятся к горелкам 10. Из циклона 12 магистраль 16 ведет к другому циклону 17 для очистки горячих газов. С магистралью 16 через магистраль 18 соединен загрузочный бункер 19, содержащий мелкозернистый окисный материал. Газ из магистрали 16 служит транспортирующей средой. Окисный материал 20 и из нее по магистрали 21 подводится к соплам 9. 2 с. и 3 з.п. ф-лы, 2 ил.

Изобретение относится к области металлургии, конкретно к получению металлов или металлических сплавов, преимущественно ферросплавов.

Цель изобретения - расширение технологических возможностей.

Изобретение дает возможность получить в реакторе металлы и металлические сплавы, в частности ферросплавы, как ферромарганец, феррохром и ферросилиций, из кускового окисного исходного материала, причем металл имеет такое высокое сродство к кислороду, что он реагирует с элементарным углеродом только выше 1000°C .

Угольная постель (слой) образуется из трех стационарных слоев (А, В, С), причем нижний слой (А) из дегазированного угля, покрывающий жидкий (отстой из восстановленного металла и шлака); в средний слой (В) вводится кислород или содержащий кислород газ, чтобы получить горячий восстановительный газ, состоящий, в основном, из CO , а на некотором расстоянии выше от места ввода газа в средний слой вводится мелкозернистый окисный исходный материал; в верхний слой (С) вводятся горючие газы из частичек угля и кислорода или содержащего кислород газа.

Применяется преимущественно мелкозернистый исходный материал с величиной зерен до 6 мм.

Целесообразно для образования стационарных слоев применять уголь с величиной кусков 5-100 мм, в особенности 5-30 мм.

По преимущественному варианту толщина среднего и верхнего стационарного слоя 1-4 м.

Из отходящего газа, проходящего через восстановительную зону, выделяются пылевидные частицы угля преимущественно в горячем состоянии, вместе с кислородом или содержащим кислород газом подводятся к горелкам, направленным в верхний стационарный слой.

Освобожденный от частичек угля отходящий газ может применяться в качестве транспортирующей среды для мелкозернистого окисного материала.

В качестве угля применяется такой уголь, который после дегазации сохраняет кусковой характер, так что при применении кусков 5-100 мм, преимущественно 5-30 мм, после дегазации еще по меньшей мере 50% полученного дегазированного угля имеет прежнюю величину кусков (5-100 мм или 5-30 мм), а остаток в виде кусков более мелкой фракции.

Способ сохраняет известные преимущества процесса восстановления в шахтных печах, где используется энергия ископаемых веществ - теплообмен в противотоке, металлургическая реакция в стационарном слое с элементарным углеродом, которая нужна для восстановления окислов благородных металлов, а также хорошее разделение металла и шлака. Коксование или дегазация угля может осуществляться без образования смолы или других конденсируемых соединений. Образованный при дегазации угля газ действует как дополнительное восстановительное средство.

во к восстановительным газам, образованным из угля.

Окисный материал может предварительно восстанавливаться в предвосстановительной ступени, что рационально при получении ферросплавов, где часть исходного материала из оксидов железа доступна для восстановления.

Преимущество способа заключается также в том, что восстановление таких оксидов, как кремний, хром, марганец, может осуществляться без применения электрической энергии.

На фиг. 1 представлена установка для осуществления способа; на фиг. 2 — профиль температур в реакторе.

Установка содержит реактор 1 шахтного типа, снабженный огнеупорной футеровкой 2. Зона дна реактора служит для приема расплавленного жидкого металла 3 и расплавленного жидкого шлака 4. Реактор имеет выпускное отверстие 5 для металла и 6 для шлака. В верхней части реактора предусмотрено загрузочное отверстие 7 для подачи кускового угля. Выше отстойника для жидких металла и шлака образован стационарный слой угля, состоящий из трех слоев: А — из дегазированного угля, через который не пропускаются газы, находящийся над ним слой В из дегазированного угля, пронизываемый газами и находящийся над ним, слой С, пронизываемый газами.

В боковых стенках реактора 1 выполнены отверстия для вдувания через трубы 8 кислорода или содержащего кислород газа. Эти трубы находятся в пограничной зоне между непроницаемыми газами стационарным слоем А и стационарным слоем В. На некотором расстоянии выше них, а именно в зоне от средней до верхней части стационарного слоя В, выполнены отверстия для сопел, через которые в средний слой В вдувается мелкозернистый окисный исходный материал. В пограничной зоне между слоем В и слоем С выполнены отверстия для горелок 10, в которые вводится смесь из пылевидных частиц угля и кислорода или содержащего кислород газа. От верхней части реактора 1 отходит газоотвод 11, подводящий отходящие газы к циклону 12 для очистки горячих газов. Пылевидные частички угля, взвешенные в виде суспензии в отходящем газе, сепарируются в циклоне 12 и от разгрузочного конца циклона,

в котором предусмотрено дозирующее устройство 13, подводятся магистралью 14 к горелкам 10. Через магистраль 15, ведущую к горелкам 10, подают газ, содержащий кислород. Дозирующим устройством 13 может регулироваться уровень наполнения циклона 12 и учитываться его сепарирующее действие.

От верхней части циклона 12 магистраль 16 ведет к другому циклону 17 для очистки горячих газов. С магистралью 16 через магистраль 18 соединен бункер 19, содержащий мелкозернистый окисный исходный материал. Газ из магистрали 16 служит транспортирующей средой. Из циклона 17 мелкозернистый окисный исходный материал выносится в подающую магистраль 20 и из нее по магистрали 21 подводится к соплам 9 для вдувания.

От верхнего конца циклона 17 отходит магистраль 22, через которую отводится излишний отходящий газ. Он может охлаждаться и сжиматься и через магистраль 23 вдуваться в магистраль 21 в качестве транспортирующего средства.

Способ осуществляется следующим образом.

Загруженный в верхнюю часть реактора 1 уголь дегазируется в стационарном слое С. Необходимое для дегазации тепло, с одной стороны, доставляется горячими восстановительными газами, поднимающимися из стационарного слоя В, с другой стороны, это тепло получается за счет теплоты сгорания твердых частичек, сжигаемых в горелках 10 с помощью содержащего кислород газа. Вертикальная протяженность слоя С выбирается таким образом, что выходящий из слоя С газ имеет минимальную температуру 950°C, в результате гарантируется то, что смола и другие конденсируемые соединения крекируются, и исключается забивание стационарного слоя С. В практике оказалась рациональной толщина слоя С 1-4 м. Вертикальная протяженность 1-4 м оказалась также рациональной и для стационарного слоя В. Дегазированный в слое С уголь при опускании образует внизу стационарный слой В.

Мелкозернистый окисный исходный материал предварительно восстанавливается горячим восстановительным газом и летучей пылью в дополнительном циклоне 17 и вновь сепарируется из

газа. Насыщение горячего восстановительного газа мелкозернистой содержащей уголь пылью может оказаться рациональным, так как уголь реагирует с CO_2 , образованным при восстановлении, при образовании CO , благодаря чему сохраняется интенсивно восстанавливающий характер горячего газа (выходящего) из реактора 1. Мелкозернистый окисный исходный материал, отсепарированный после проведенного предварительного восстановления вместе с летучей пылью, расплавляется в слое В и восстанавливается с помощью элементарного углерода. Тепло, необходимое для расплавления и восстановления, обеспечивается за счет газификации горячего дегазифицированного угля с помощью содержащих кислород газов, подаваемых в реактор по трубам 8 для вдувания. Возникающий в стационарном слое В расплавленный жидкий металл и расплавленный жидкий шлак стекают вниз и ниже слоя А собираются и выпускаются из реактора.

На фиг. 2 показан профиль температур по высоте реактора 1, причем на ординате нанесены параметры высоты, а на абсциссе температуры. Сплошная линия соответствует температурной кривой введенного угля, а штриховая линия температурной кривой обрабатываемого газа. Отмеченная высота 8 представляет собой обвод из труб 8 для вдувания, высота 9 представляет уровень софел 9 для вдувания мелкозернистого окисного исходного материала (руды), высота 10 представляет возврат частичек угля с помощью горелок 10, высота 24 представляет верхнюю границу 24 стационарного слоя, а высота 11 представляет газоотвод 11 и загрузочное отверстие 7 для угля.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ получения металлов и сплавов, преимущественно ферросплавов, включающий восстановление измельченного окисного материала в восстановительной зоне, содержащей уголь, вдувание в угольный слой кислорода или кислородсодержащего газа, сепарацию частиц угля из отходящих газов и подачу их с кислородом или кислородсодержащим газом в горелки, отличающийся тем, что, с целью расширения технологических возможно-

стей, восстановительная зона по высоте состоит из трех стационарных слоев угля А, В, С, при этом кислород или кислородсодержащий газ вдувают на границе между нижним слоем А, состоящим из дегазированного угля, и средним слоем В, в который выше вдувают мелкозернистый окисный материал, а в верхний слой угля (С) вводят горючую смесь из частиц угля и кислорода или кислородсодержащего газа.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что мелкозернистый окисный материал имеет фракцию до 6 мм.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что для образования стационарных слоев А, В, С используют уголь фракции 5-100 мм, предпочтительно 5-30 мм.

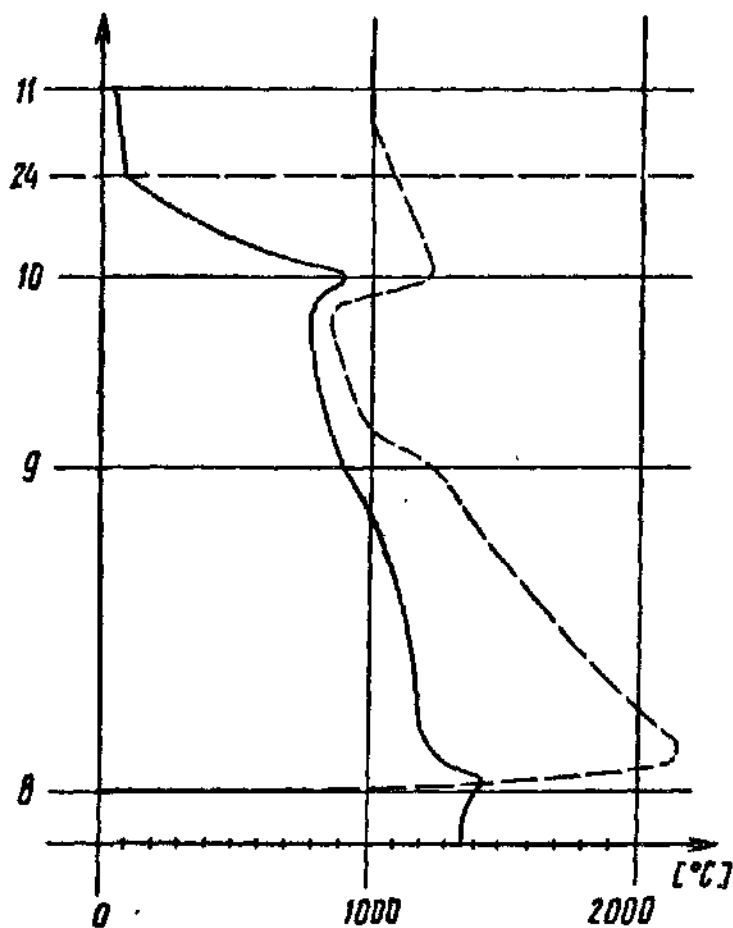
4. Способ по пп. 1-3, отличающийся тем, что толщину среднего и верхнего слоев В и С поддерживают от 1 до 4 мм.

5. Способ по пп. 1-4, отличающийся тем, что отходящий из реактора газ, очищенный от частиц угля, используют в качестве транспортирующей среды для мелкозернистого окисного материала.

6. Установка для получения металлов и сплавов, преимущественно ферросплавов, содержащая реактор шахтного типа с огнеупорной футеровкой, в верхней части которого выполнены отверстия для загрузки угля и для газоотвода, боковые стенки реактора в зоне восстановления снабжены трубопроводами для вдувания кислорода или кислородсодержащего газа, а в нижней части реактора выполнены выпускные отверстия для металла и шлака, циклон для сепарации частиц угля из отходящих газов, выходной конец которого соединен трубопроводом с горелками, отличающаяся тем, что, с целью расширения технологических возможностей, в боковой стенке реактора дополнительно выполнены отверстия, соединенные с трубопроводами для вдувания мелкозернистого окисного материала, расположенные в зоне восстановления выше трубопроводов, подающих кислород или кислородсодержащий газ, а горелки расположены в боковой стенке реактора выше трубопроводов для вдувания окисного материала.

7. Установка по п. 6, отличающаяся тем, что загрузочный бункер с оксидным материалом соединен с трубопроводом, соединяющим циклон для очистки отходящих газов и горелки

для предварительного нагрева оксидного материала, разгрузочный конец которого соединен с трубопроводом для вдувания оксидного материала в реактор.



Фиг. 2

Составитель Т. Морозова
Редактор О. Спесивых Техред Л. Олийнык Корректор Т. Палий

Заказ 2099 Тираж 486 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

