



УКРАЇНА

(19) UA,о 12653

(13) C1

(5D5 C 21 B 13/14

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДМОВСТВО

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЗДОБУВАННЯ СТАЛІ І СПОСІБ БЕЗПЕРЕРВНОГО ВИРОБНИЦТВА СТАЛІ

1

(20)95320720,17.09.03

(21)4203138/SU

(22)11.08.87

(24) 28.02.97

(31)86890229.7

(32)12.08.86

(33) EWP

(46) 28.02.97. Бюл. № 1

(56) Заявка Японії № 56-123310, кл. С 21 В 13/00, опубл. 28.09.81.

(72) Отмар Пюрінгер (АТ), Фелікс Валлнер (АТ), Хорст Візінгер (АТ), Ернст Айхбергер (АТ), Вільгельм Шіффер(АТ), Вальтер Рокеншауб (АТ)

(73) Фоест-Альпіне Індустріанлагенбау ГмбХ (АТ)

(57) 1. Установка для непрерывного получения стали, содержащая шахтную печь для производства губчатого железа, связанный с ней газопроводом плавильный газификатор, имеющий узлы подачи угля и кислорода содержащего газа, и соединенный с по меньшей мере одним продувочным конвертером, который в свою очередь соединен с шахтной печью вагранки, соединительные трубопроводы, транспортирующие узлы и трубопроводы отходящего газа, отличающаяся тем, что шахтная печь соединена посредством транспортирующих узлов с

плавильным газификатором, а конвертер соединен с вагранкой.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что она снабжена буферными емкостями для чугуна, расположенными между конвертером и вагранкой и между конвертером и плавильным газификатором.

3. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что трубопроводы отходящего газа шахтной печи, плавильного газификатора и конвертера и соединены с вагранкой.

4. Способ непрерывного производства стали, включающий восстановление железосодержащих материалов до губчатого железа газом, полученным в плавильном газификаторе посредством подачи в расплав угля и кислородсодержащего газа, загрузку скрапа совместно с коксом в вагранку, его плавление за счет подачи нагретого газа, загрузку части восстановленного губчатого железа и полученных в плавильном газификаторе и вагранке жидких металлов в конвертер, продувку и рафинирование, отличающийся тем, что Другую часть губчатого железа загружают в плавильный газификатор, а в качестве нагретого газа, подаваемого в вагранку, используют смесь газов, отходящих из шахтной печи, плавильных газификатора и конвертера.

Изобретение относится к металлургическому заводу для производства стали из руды и других твердых носителей железа таких, как скрап, а также к способу эксплуатации такого металлургического завода.

На металлургических заводах, на которых производят сталь в продувочных сталь-

ных конвертерах за счет продувки сверху и/или вдувания кислорода в жидкий чугун, этот чугун получают в доменных печах с использованием руд и высокоценного кокса. В связи с тем, что производство чугуна в больших доменных печах является наиболее экономичным, развитие идет в направлении

С

Ю

ON W

О

доменных печей с максимальной производительностью, которые должны эксплуатироваться без перерыва в течение возможно больших промежутков времени. При использовании такого рода доменных печей 5 сталеплавильным заводом должно потребляться большое количество чугуна, т. е. требуется большое количество продувочных стальных конвертеров также с высокой производительностью для того, чтобы перерабатывать этот чугун. Накапливание произведенного жидкого чугуна возможно лишь условно. Разливка жидкого чугуна в чушки при перерывах, соответственно нецелесообразна, в работе сталеплавильного завода 15 вода является неэкономичной.

Помимо жидкого чугуна при эксплуатации конвертеров также используют в качестве загружаемого материала твердые носители железа, преимущественно скрап. 20 Без подвода дополнительного тепла, т. е. если процесс рафинирования должен происходить автотермично, скрап может добавляться лишь в ограниченных количествах. В зависимости от цен на скрап и чугун может 25 представлять интерес варьирования доли скрапа в загружаемом материале для того, чтобы удерживать низкими расходы на загружаемый материал.

Возможность в отношении увеличения 30 доли скрапа состоит в том, чтобы к загружаемому материалу подводить дополнительные теплоносители в форме ископаемых видов топлива. Является известным в конвертерах, работающих по способу продувки 35 кислородом сверху, увеличение доли скрапа в конвертере за счет того, что скрап перед собственным процессом рафинирования предварительно нагревают с помощью кислородного копья горелки. Точно так же является известным в случае конвертеров с донной продувкой подвод теплоносителя 40 через донные форсунки и частичное дополнительное сжигание газа, образующегося в конвертере и содержащего окись углерода, 45 над загружаемым материалом для увеличения доли скрапа. Однако такого рода способы требуют увеличения продолжительности загрузки и, тем самым, их следствием является снижение производительности. В результате подвода топлива в процессе вводятся также нежелательные сопутствующие элементы, такие, как сера. Кроме того, возникают большие количества отходящего газа, которые должны направляться на не 55 относящуюся к процессу утилизацию.

Известен способ производства стали из скрапа, при котором отходящий газ, возникающий при рафинировании чугуна в сталь и богатый окисью углерода, подводят к ва-

ранке, загруженной скрапом и коксом, и в зоне сопел фурм вагранки сжигают при экзотермической реакции. Скрап расплавляют и науглероживают и произведенный таким образом чугун подводят к емкости для рафинирования, где он без дальнейшего подвода тепла рафинируется до стали. Хотя в этом способе потребление энергии является сравнительно малым, тем не менее, в отношении выбора соотношения чугуна и скрапа он является негибким, так как он исходит исключительно из скрапа в качестве основного материала. Кроме того, цена скрапа в зависимости от соответствующего экономического положения подвержена сильным колебаниям.

Цель изобретения - повышение экономичности.

Целью изобретения является исключение показанных недостатков и затруднений и им ставится задача представить металлургический завод, а также способ его эксплуатации, с помощью которых возможно производство стали высокой чистоты из шпихельной руды и других носителей железа, причем экономичным образом и без больших капиталовложений в распоряжение представляется жидкий чугун, мог /т использоваться дополнительные твердые носители железа, количества которых могут варьироваться в широких пределах, все агрегаты могут гибко согласовывать по их производительности друг с другом и также оптимальным образом могут использоваться возникающие отходящие газы. Эта задача решается за счет комбинации установки прямого восстановления, в частности, доменной печи прямого восстановления, для производства губчатого железа с плавильным газификатором, одним или несколькими продувочными стальными конвертерами и вагранкой, причем установка прямого восстановления со стороны выгрузки через транспортировочные устройства для губчатого железа находится в соединении как с плавильным газификатором, так и с конвертерами, вагранка через транспортировочные устройства для жидкого металла для последующего передела находится в соединении с конвертерами и плавильный газификатор через транспортировочные устройства для жидкого чугуна находится в соединении с конвертерами.

Предусмотрены буферные емкости для чугуна из плавильного газификатора и для металла для последующего передела из вагранки.

В соответствии со специальной формой осуществления трубопроводы отходящего газа установки прямого восстановления и пла-

вильного газификатора, а также трубопровод отходящего газа продувочного сталыного конвертера соединены трубопроводом.

Способ эксплуатации металлургического завода состоит в том, что штучные оксидные носители железа помещают в восстановительную зону установки прямого восстановления и восстанавливают за счет восстановительного газа, производимого в плавильном газификаторе из угля и кислородсодержащего газа, часть восстановленного продукта - губчатого железа - в горячем состоянии вводят в зону плавления плавильного газификатора, там нагревают, ожижают и науглероживают, причем получается жидкий чугун; другую его часть вышлюзовывают из установки прямого восстановления и в виде твердого загружаемого материала загружают в продувочный(ые) сталыной(ые) конвертер(ы), скрап совместно с коксом загружают в вагранку и ожижают с образованием металла для последующего передела, жидкий чугун из плавильного газификатора вместе с металлом для последующего передела из вагранки загружают в продувочный(ые) сталыной(ые) конвертер(ы) и рафинируют, причем в качестве топлива для работы вагранки используют отходящий газ из установки прямого восстановления, газ из плавильного газификатора и отходящий газ из продувочных сталыных конвертеров, соответственно смесь этих газов.

По сравнению с обычными металлургическими заводами с применением доменной печи в качестве производителя чугуна установка обладает тем преимуществом, что ее без проблем можно запускать и останавливать и что в отношении загружаемого материала, используемого для производства стали, имеются возможности вариации в широких пределах.

На чертеже дана блок-схема предлагаемой установки.

Установка 1 прямого восстановления, преимущественно восстановительная доменная печь, загружается штучной рудой из загрузочного устройства 2. Доменная печь соединена с плавильным газификатором 3, в котором из угля и кислородсодержащего газа производят восстановительный газ, который через трубопровод 4 подводят к восстановительной доменной печи.

В доменной печи штучная руда восстанавливается до губчатого железа 5. Губчатое железо частично подводят к плавильному газификатору и в зоне плавления расплавляют с образованием чугуна 6. Расплавленный чугун собирают в буферной емкости 7, например, в ковше.

К установке относится продувочный сталыной конвертер 8, выполненный в виде конвертера с продувкой кислородом сверху и работающий с вводимым в конвертер кислородным копьом 9. Конвертер загружают жидким чугуном из буферной емкости 7, например, с помощью транспортировочных ковшей 10. Часть загружаемого материала конвертера представляет собой губчатое железо, которое отводят из доменной печи с помощью транспортировочного устройства 11, другая часть - жидкий металл, подводимый через ковши 12.

В вагранке 13 сплавляются твердые носители железа 14, преимущественно скрап, с носителями углерода 15 и ожижают их. Необходимое для этого тепло получают из восстановительного газа (трубопровод 16), верхнего газа (трубопровод 17), из отходящего газа конвертера или смеси этих газов. Отходящий газ конвертера может отводиться через трубопровод 18 и собираться в газовом резервуаре 19.

Полученный в вагранке 13 жидкий металл для последующего передела собирают в буферной емкости 21 и подводят к продувочному сталыному конвертеру 8 через транспортировочные ковши 12.

Также является возможным вместо обеих буферных емкостей 7 и 21 использовать лишь единственную емкость, причем получается смешанный металлический загружаемый материал из чугуна плавильного газификатора и металла для последующего передела вагранки.

Типичным примером осуществления способа при использовании 40-тонного конвертера с продувкой кислородом сверху является следующее.

Из 62,9 т руды/ч с составом 93,17% Fe_2O_3 , 0,02% S, 0,14% CO_3 , 1,03% CaO, 0,07% MnO, 2,84% SiO_2 , 0,08% MnO , 0,67% Al_2O_3 , 0,03% P_2O_5 и 0,80% остальных составляющих в доменной печи прямого восстановления с использованием восстановительного газа с составом 64,15% CO, 1,86 COг, 0,03% Cl-й, 27,7% H_2 , 1,68% H_2O , 0,35% N_2 и 0,24% H_2S производят 45,5 т/ч губчатого железа с составом 89,0% Fe, 1,0% CaO, 3,9% SiO_2 , 0,1% MnO, 1,0% Al_2O_3 , 0,04% P, 0,08% S и 4,0% общего углерода (1,5% Fe_3O , 2,5% элементарного углерода).

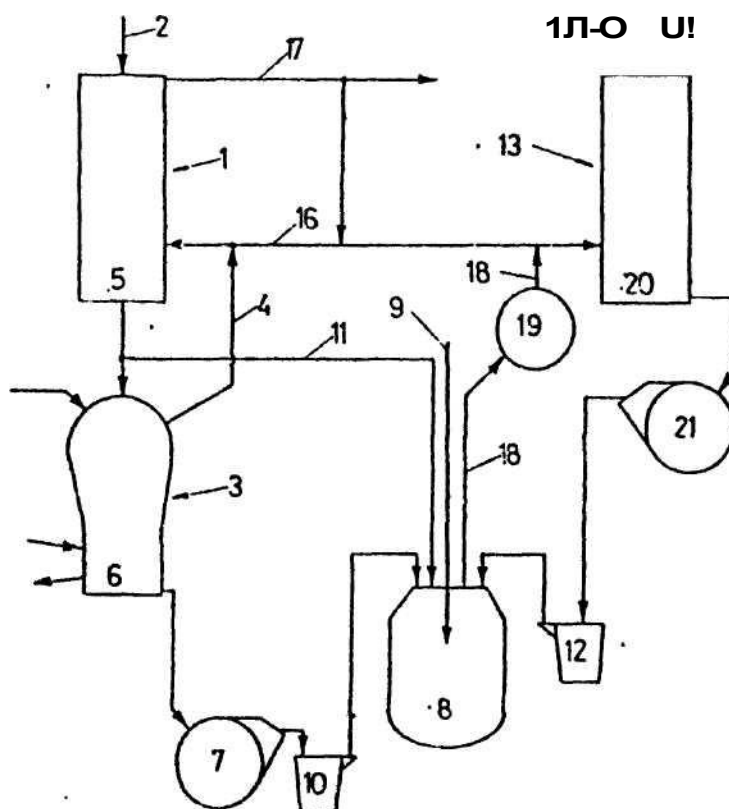
Часть этого железа, а именно 29,3 т/ч подводят к плавильному газификатору с одновременным подводом 36,1 т угля и 23251 $\text{м}^3/\text{ч}$ кислорода, а 16,2 т/ч губчатого железа подводят к КОНЛарТеру. В плавильном газификаторе получают чугун в количестве 27,8 т/ч с составом 4,1% C, 1,0% Si, 0,07% Mn, 0,05% P и 0,03% S_2 (остальное железо),

который накапливают в буферной емкости 7 и партиями подают в конвертер.

В вагранке из 29,3 т/ч скрапа с составом 0,15% С, 0,20% S-, 0,3% Мп, менее 0,2% Р, менее 0,02% S, остальное железо и из 1,3 т/ч кокса выплавляют 27,8 т/ч металла для последующего передела с составом 3,6% С, 0,1% Si, 0,02% Мп, 0,02% Р, 0,05% S, остальное железо при температуре 1400°С. Этот металл для последующего передела накапливают в буферной емкости 21 и вслед за тем партиями подают в конвертер. Конвертер имеет производительность 63,3 т/ч, ра-

финированная сталь имеет состав 0,04% С, 0,1 Мп, менее 0,025% S и остальное железо и температуру 1650 С.

Для выплавки металла для последующего передела в вагранке используют верхний газ из доменной печи прямого восстановления, а именно требуется 13070 нм³/ч газа, находящегося под давлением 4,4 бар. Избыточное количество верхнего газа, возникающего приблизительно в четырехкратном объеме, по сравнению с тем, что нужно для работы вагранки, может подаваться другим потребителям.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М. Керецман

Замовлення 4076

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101