



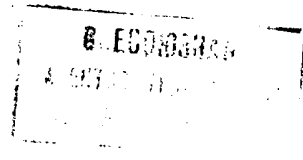
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1503686** **A3**

(51)4 C 21 B 13/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ



(21) 3966905/23-02

(22) 11.10.85

(31) Р 34379134

(32) 12.10.84

(33) DE

(46) 23.08.89. Бюл. № 31

(71) Корф Инженеринг ГмбХ (DE)

(72) Рольф Хаук (DE)

(53) 669.421.183(088.8)

(56) Патент ФРГ № 3034539,
кл. C 21 B 13/00, 1984.

2

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГУБЧАТОГО ЖЕЛЕ-
ЗА ИЛИ ЖИДКОГО ЧУГУНА ИЗ ЖЕЛЕЗНОЙ РУ-
ДЫ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к метал-
лургии и, в частности, к получению
губчатого железа или чугуна из желез-
ной руды, восстанавливаемой в шахтной
печи и расплавляемой в плавильном га-
зификаторе. Цель изобретения - повыше-
ние содержания углерода в губчатом
железе или жидком чугуне. Горячий

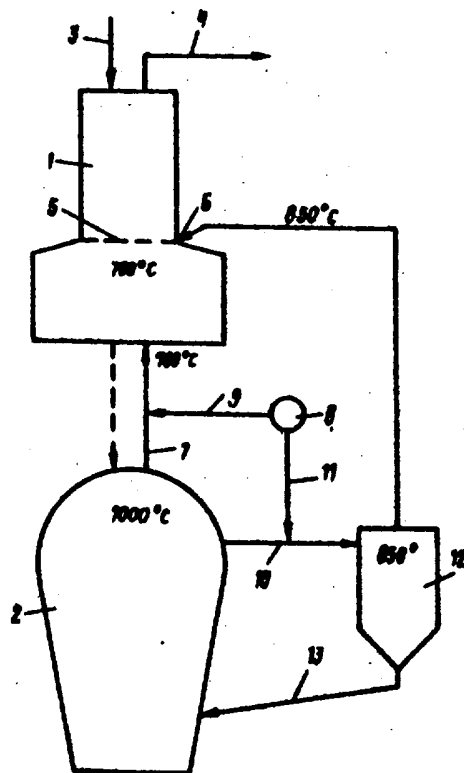


Fig. 1

(19) **SU** (11) **1503686** **A3**

восстановительный газ, получаемый в плавильном газификаторе 2, расположенном под восстановительной шахтной печью 1, охлаждается и подается в шахтную печь 1 через впускные отверстия 6, а также через соединенные с плавильным газификатором 2 спускные трубы 7. Подбирая соответствующим образом сопротивление слоя шихты, стремятся уменьшить количество восстановительного газа, подаваемого через спускные трубы 7. Оба газовых потока охлаждаются до такой степени, чтобы температура их на входе в восстановительную шахтную печь находилась в

пределах 650-850°C для подаваемого в донную часть газа и 750-950°C для газа, подаваемого через циклон, в коллектор 5. Продолжительность восстановления в шахтной печи равна 1-4 ч. При этом сопротивление слоя шихты газу, подаваемому через коллектор 5, соответствует 10-100 мбар. Отношение расстояния между верхним и нижним уровнями газоподачи к диаметру шахты в этой части равно 0,5-1,0. Изобретение позволяет увеличить науглероживание губчатого железа, а за счет этого и чугуна. 2 с. и 7 з.п. ф-лы, 2 ил.

Изобретение относится к металлургии, к получению губчатого железа или чугуна из железной руды, восстанавливаемой в шахтной печи и расплавляемой в плавильном газификаторе.

Цель изобретения - повышение содержания углерода в губчатом железе или жидком чугуне.

На фиг. 1 показано устройство для получения чугуна из железной руды с плавильным газификатором; на фиг. 2 - устройство для получения губчатого железа из железной руды с угольным газификатором.

Устройство для непосредственного получения жидкого чугуна из кусковой руды состоит из восстановительной шахтной печи 1 и плавильного газификатора 2. Железная руда вводится в верхнюю часть к шахтной печи 1 через загрузочный люк 3, а образующийся в ней колошниковый газ выводится из верхней части печи через выходное отверстие 4. Восстановление подаваемой в восстановительную шахтную печь 1 железной руды происходит в основном выше уровня кольцевого коллектора 5, на высоте которого вводится через расположенные кольцеобразно по периметру впускные отверстия 6 восстановительный газ при 850°C.

Восстановительная шахтная печь 1 и расположенный под ней плавильный газификатор 2 соединены между собой с помощью спускных труб 7. Одним концом эти спускные трубы 7 оканчиваются в отверстиях в днище восстановительной шахтной печи 1, а другим - в отверстиях в верхней части

плавильного газификатора 2. Они служат для перемещения образующегося в результате восстановления железной руды губчатого железа из восстановительной шахтной печи 1 в плавильный газификатор 2, а также для подачи образующегося в плавильном газификаторе 2 восстановительного газа в нижнюю часть шахтной печи 1. При этом восстановительный газ, находящийся в плавильном газификаторе 2 при температуре около 1000°C, охлаждается до такой степени, чтобы на входе в восстановительную шахтную печь 1 он имел температуру около 700°C. Охлаждение осуществляется путем добавления к восстановительному газу соответствующего количества охлаждающего газа, подаваемого в спускные трубы 7 из распределительного трубопровода 8 по трубопроводу 9.

Из плавильного газификатора 2, кроме того, по трубопроводу 10 выводится восстановительный газ, к которому добавляется охлаждающий газ, подаваемый по трубопроводу 11 в таком количестве, чтобы температура газа после смещения равнялась бы примерно 850°C. Этот газ очищается в циклоне 12 от частиц пыли и затем вводится в восстановительную шахтную печь 1 на уровне кольцевого коллектора 5. Собирающаяся в циклоне 12 пыль по трубопроводу 13 возвращается в плавильный газификатор 2.

Осаждение углерода зависит не только от температуры реакции, но и от количества поступающего в восста-

новительную шахтную печь 1 через спускные трубы 7 восстановительного газа, а также от времени пребывания губчатого железа в потоке этого газа. И его дополнительно можно регулировать путем выбора соответствующих размеров части восстановительной шахтной печи 1, расположенной ниже кольцевого коллектора 5. Возможность регулирования скорости науглероживания в нижней части шахтной печи 1 заключается в подборе динамических сопротивлений для обоих потоков восстановительного газа. Для максимального увеличения газового потока через спускные трубы 7 можно увеличить потери давления в циклоне 12, а также соотношение между сечением шахтной печи 1 ниже плоскости кольцевого коллектора 5 и расстоянием между этой плоскостью и впускными отверстиями 6 спускных труб 7 в шахтной печи 1. Соотношение между количествами восстановительного газа, подаваемого через спускные трубы 7 и на высоте кольцевого коллектора 5, находится в пределах 0,1-0,5. Предпочтительно оно равно 0,3. Величину динамического сопротивления на линии подачи восстановительного газа на уровне кольцевого коллектора 5 подбирают так, чтобы оно соответствовало падению давления 10-100 мбар.

Время пребывания восстановленного железа в пространстве между уровнем коллектора 5 и впускными отверстиями 6 спускных труб 7 в днище восстановительной печи составляет 1-4, предпочтительно 3 ч. Большое время пребывания губчатого железа в поднимающемся по спускным трубам 7 потоке восстановительного газа достигается за счет максимально возможного увеличения объема восстановительной шахтной печи 1 между уровнем коллектора 5 и плоскостью отверстий в шахтной печи 1, которыми заканчиваются спускные трубы 7. При увеличении сечения шахтной печи ниже уровня коллектора 5 удается увеличить объем шахтной печи 1 в этом месте. Отношение расстояния между уровнем коллектора 5 и впускными отверстиями 6 спускных труб 7 в днище восстановительной шахтной печи 1 к ее диаметру в этом месте находится в пределах 0,5-1. Изменять динамическое сопротивление можно также за счет соответствующего изменения сечения тру-

бопроводов и создания дополнительной потери давления в коллекторе 5.

В устройстве, изображенном на фиг. 2, те его части, которые соответствуют частям устройства в соответствии с фиг. 1, обозначены одинаковыми позиционными номерами. Существенное различие между обоими устройствами заключается в том, что в устройстве в соответствии с фиг. 2 вместо плавильного газификатора имеется угольный газификатор 14, в котором известным образом из угля и кислорода получается необходимый для осуществления процесса в восстановительной шахтной печи 1 восстановительный газ. Так как получаемый газ на выходе из газификатора 14 имеет температуру около 1500°C , то вначале он охлаждается в системе 15 для утилизации тепла до 1000°C , после чего разделяется на два потока. При этом один поток после охлаждения до 850°C путем смешения с подаваемым по трубопроводу 11 охлаждающим газом и обеспыливания в пылеулавливающем устройстве 16 подается по трубопроводу 10 в восстановительную шахтную печь 1 на высоте коллектора 5, а второй после охлаждения до 700°C путем смешения с подаваемым по трубопроводу 9 охлаждающим газом подается в нижнюю часть печи. При этом отверстия, через которые губчатое железо выводится из шахтной печи 1, отделены от выходных отверстий в нижней части печи, по которым в нее поступает восстановительный газ. И в этом случае сечение шахтной печи 1 ниже плоскости коллектора 5 больше, чем в ее верхней части. Науглероживание губчатого железа в данном устройстве происходит так же, как и в устройстве в соответствии с фиг. 1.

Восстановление железной руды проводят при температуре около 850°C . При этой температуре из восстановительного газа может осадаться лишь небольшое количество углерода, в особенности в тех случаях, когда содержание CO_2 в газе составляет более 3%. Поэтому способ проводится в две стадии. На первой стадии осуществляется восстановление железной руды при температуре около 850°C , после чего проводится науглероживание полученного губчатого железа при более

низкой температуре, предпочтительно при 650-750°C.

Способ позволяет регулировать и повышать содержание углерода в получаемом губчатом железе и соответственно чугуна.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ получения губчатого железа или жидкого чугуна из железной руды, включающий подачу в шахтную печь на уровне кольцевого коллектора восстановительного газа с температурой 750-950°C, смешивание восстановительного газа, отходящего от газогенератора, с охлаждающим газом и подачу его в количестве менее 0,3 количества, подаваемого на уровне кольцевого коллектора в донную часть шахтной печи, отличающийся тем, что, с целью повышения содержания углерода в губчатом железе или жидком чугуна, температуру восстановительного газа, подаваемого в донную часть, устанавливают 650-850°C.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что продолжительность выдержки восстановленного железа в зоне между уровнем кольцевого коллектора и донной частью печи устанавливают в пределах 1-4 ч, предпочтительно 3 ч.

3. Способ по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что восстановительный газ из плавильного газификатора после смешивания с охлаждающим газом подают через циклон на уровне кольцевого коллектора.

4. Способ по пп. 1-3, отличающийся тем, что к железной руде

примешивают известняк и/или доломит.

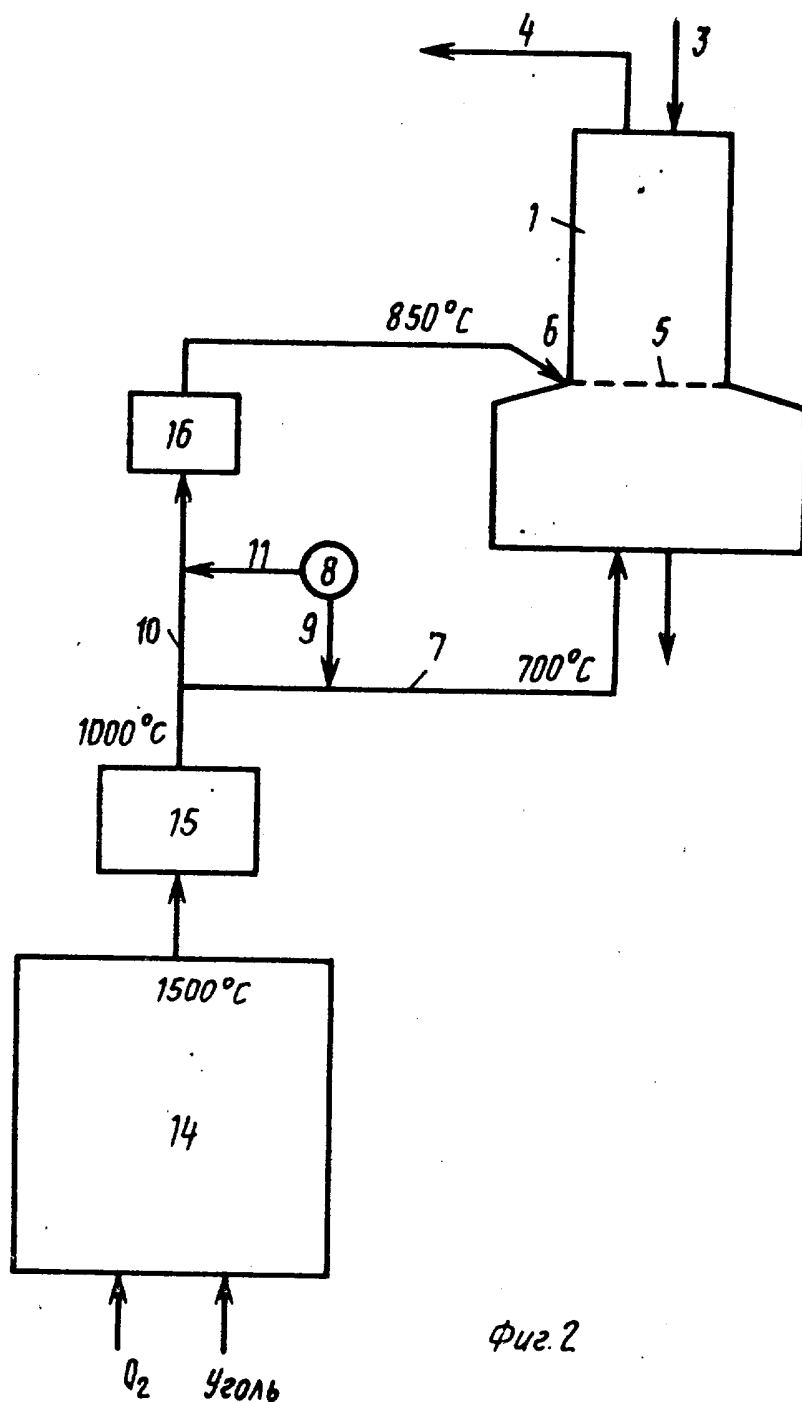
5. Способ по пп. 1-4, отличающийся тем, что динамическое сопротивление восстановительного газа, подаваемого на уровне кольцевого трубопровода, соответствует величине падения давления 10-100 мбар.

6. Устройство для получения губчатого железа или жидкого чугуна из железной руды, содержащее шахтную печь с расположенным ниже плавильным газификатором, который одним трубопроводом соединен с донной частью печи, а другим трубопроводом через циклон с газопроводами от кольцевого коллектора, сборный коллектор охлаждающего газа, соединенный с трубопроводами подачи газа в шахтную печь, отличающееся тем, что, с целью повышения содержания углерода в губчатом железе или жидком чугуна, шахтная печь ниже уровня кольцевого коллектора выполнена большего сечения.

7. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что отношение расстояния между верхним и нижним уровнями газоподачи к диаметру шахты в этой части равно 0,5-1,0.

8. Устройство по пп. 6 и 7, отличающееся тем, что в качестве газификатора установлен угольный газификатор.

9. Устройство по пп. 6-8, отличающееся тем, что трубопровод подачи восстановительного газа из плавильного газификатора на уровне кольцевого коллектора соединен перед циклоном с трубопроводом, подводящим охлаждающий газ.



Фиг. 2

Редактор И. Горная

Составитель Г. Шепелев
Техред М. Дидык

Корректор М. Шароши

Заказ 5088/59

Тираж 530

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