



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 39947

(13) C2

(51) 7 C21B7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) ЛІНІЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЧАВУНУ

(21) 95041693

(22) 14.04.1995

(24) 16.07.2001

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Тільга Степан Сергійович, Нечепоренко Володимир Андрійович, Тищенко Володимир Леонтійович, Жаріков Альберт Миколайович, Руденко Анатолій Анатолійович, Артющенко Дмитро Гаврилович, Марманчук Павло Анатолійович, Бабенко Алла Моїсєєвна, Маньковський Жорж Йосипович

(73) Український державний інститут по проектуванню металургійних заводів "УКРДІПРОМЕЗ", UA, Криворізький металургійний комбінат "КРИВОРІЖСТАЛЬ", UA

(56) Заявка Японії № 55-3404, C21B7/00, 1980 г.

(57) 1. Линия для производства чугуна, содержащая установленные по ходу технологического процесса усреднительный склад, системы по подготовке и подаче в доменную печь топлива, железорудных материалов и флюсов, систему подачи в доменную печь восстановительного газа, доменную печь, устройство газоочистки доменного газа, системы выдачи из доменной печи чугуна и шлака, **отличающаяся** тем, что она дополнительно содержит агрегаты жидкофазного восстановления железа, установленные в единый блок с доменной печью, причем один из них - генератор восстано-

вительного газа, а второй - плавильный агрегат, при этом агрегат-генератор восстановительного газа соединен газопроводом с системой подачи в доменную печь восстановительного газа, причем в газопровод встроены устройство газоочистки восстановительного газа и котел-утилизатор, а плавильный агрегат трактом подачи железосодержащих отходов соединен с усреднительным складом, кроме того плавильный агрегат соединен с аналогичным устройством газоочистки и котлом-утилизатором, а кожухи плавильного агрегата и агрегата-генератора восстановительного газа выполнены в виде двух соосно установленных круглых цилиндров, рассеченных вертикальной плоскостью.

2. Линия по п. 1, **отличающаяся** тем, что разность между радиусами наружного и внутреннего круглых цилиндров, образующих кожухи плавильного агрегата и агрегата-генератора восстановительного газа, лежит в пределах 2,4-2,6 м.

3. Линия по п. 1, **отличающаяся** тем, что плавильный агрегат и агрегат-генератор восстановительного газа соединены с системами по подготовке и подаче в доменную печь топлива, железорудных материалов и флюсов или снабжены собственными аналогичными системами.

Изобретение относится к черной металлургии, в частности, к производству чугуна на литейных заводах и в доменных цехах металлургических предприятий, и может быть использовано при строительстве новых цехов по выплавке чугуна или реконструкции и модернизации действующих доменных цехов, в том числе при выводе из эксплуатации морально и технически устаревших доменных печей.

Известна линия для производства чугуна [1], содержащая установленные по ходу технологического процесса усреднительный склад, системы по подготовке и подаче в доменную печь топлива, железорудных материалов и флюсов, систему подачи в доменную печь восстановительного газа, доменную печь, устройство газоочистки доменного газа, системы выдачи из доменной печи чугуна и шлака (признаки, общие с признаками заявляемого технического решения). Линия

также содержит склад холодного чугуна, установленный грануляции шлака.

Недостатком линии является образование при выплавке чугуна в доменной печи большого количества железосодержащих отходов, содержащихся в доменном газе и не утилизируемых непосредственно на линии для производства чугуна. Кроме того, для производства чугуна в доменной печи на данной линии требуется большое количество природного газа, или другого восстановительного газа, который должен быть получен на стороне и по кондиции доведен до требований, предъявляемых к восстановительному газу.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать линию для производства чугуна путем введения в нее новых агрегатов с тем, чтобы обеспечить получение в линии высококачественного восстановительного газа, утили-

(13) C2

(11) 39947

(19) UA

зацию железосодержащих отходов, образующихся при производстве чугуна, что позволяет заменить природный газ, вдуваемый в доменную печь на восстановительный газ, получаемый на самой линии, и обеспечивает полную утилизацию отходов производства чугуна, снижает себестоимость чугуна и загрязнение окружающей среды, а также, путем придания определенной формы агрегатам жидкофазного восстановления железа, обеспечить оптимальное сочетание функциональных возможностей агрегатов, входящих в состав линии, т.е. оптимальное взаимодействие технологических агрегатов друг с другом и транспортной системой линии, что позволяет размещать линию в пределах существующих доменных цехов.

Сущность изобретения заключается в том, что линия для производства чугуна, содержащая установленные по ходу технологического процесса усреднительный склад, системы по подготовке и подаче в доменную печь топлива, железорудных материалов и флюсов, систему подачи в доменную печь восстановительного газа, доменную печь, устройство газоочистки доменного газа, системы выдачи из доменной печи чугуна и шлака, согласно изобретению, дополнительно содержит агрегаты жидкофазного восстановления железа, установленные в единый блок с доменной печью, причем один из них - генератор восстановительного газа, а второй - плавильный агрегат, при этом агрегат-генератор восстановительного газа соединен газопроводом с системой подачи в доменную печь восстановительного газа, причем в газопровод встроено устройство газоочистки восстановительного газа и котел-утилизатор, а плавильный агрегат трактом подачи железосодержащих отходов соединен с усреднительным складом, кроме того, плавильный агрегат соединен с аналогичным устройством газоочистки восстановительного газа и котлом-утилизатором, а кожухи плавильного агрегата и агрегата-генератора восстановительного газа выполнены в виде двух соосно установленных круглых цилиндров, рассеченных вертикальной плоскостью.

Кроме того, разность между радиусами наружного и внутреннего круглых цилиндров, образующих кожухи плавильного агрегата и агрегата-генератора восстановительного газа, лежит в пределах 2,4-2,6 м.

Плавильный агрегат и агрегат-генератор восстановительного газа соединены с системами по подготовке и подаче в доменную печь топлива, железорудного материалов и флюсов или снабжены собственными аналогичными системами. В зависимости от требуемой производительности линия может содержать одну или более доменных печей, а также один или более агрегатов жидкофазного восстановления железа и генераторов восстановительного газа.

Снабжение линии агрегатом жидкофазного восстановления железа, совмещающим функцию агрегата плавления чугуна и функцию утилизации железосодержащих отходов, получающихся на линии при производстве чугуна, позволяет выплавить чугун на неподготовленном железорудном сырье (в том числе на железосодержа-

щих шламах), использовать в качестве топлива рядовые угли, полностью утилизировать железосодержащие отходы, образующиеся на линии в процессе производства чугуна.

Введение в состав линии агрегата жидкофазного восстановления железа, работающего в режиме производства восстановительного газа и соединенного газопроводом с системой подачи в доменную печь восстановительного газа позволяет обеспечить линию собственным высококалорийным восстановительным газом.

Разность между радиусами наружного и внутреннего круглых цилиндров кожуха агрегатов жидкофазного восстановления лежит в пределах 2,4-2,6 м.

Это оптимальная ширина подины агрегата жидкофазного восстановления железа, при которой происходит эффективное барботирование реагентов в агрегатах жидкофазного восстановления железа. Дальнейшее уменьшение разности между радиусами менее 2,4 м не приводит к увеличению положительного эффекта. А увеличение разности между радиусами более 2,6 м исключает получение положительного эффекта.

Введение в состав линии котлов-утилизаторов и очистки технологических газов позволяет использовать энергию отходящего газа для получения электроэнергии.

Линия обеспечивает высокую степень защиты окружающей среды от вредностей, и кроме того, расчистку существующих шламонакопителей на металлургических предприятиях.

Выполнение кожухов агрегатов жидкофазного восстановления железа и генератора восстановительного газа в виде двух соосно установленных круглых цилиндров, рассеченных вертикальной плоскостью, т.е. придание им и рабочему пространству агрегата в целом подковообразной формы, при сравнении с известными аналогичными агрегатами прямоугольной формы такой же мощности, позволяет установить данные агрегаты в действующих цехах, обеспечивает оптимальное сочетание функциональных возможностей агрегатов, входящих в состав линии, оптимальное взаимодействие технологических агрегатов друг с другом и транспортной системой линии.

На чертеже (фиг.) схематически представлена линия для производства чугуна (чертеж и описание приведены для линии, состоящей из одной доменной печи, одного агрегата жидкофазного восстановления железа подковообразной формы, работающего в режиме переработки железосодержащих отходов и выплавки чугуна, и одного агрегата жидкофазного восстановления подковообразной формы, работающего в режиме генерации восстановительного газа).

Линия для производства чугуна включает установленные по ходу технологического процесса усреднительный склад 1, системы по подготовке и подаче в доменную печь топлива, железосодержащих материалов и флюсов 2, доменную печь 3, системы выдачи из доменной печи чугуна и шлака 4, устройство газоочистки доменного газа 5, а также агрегаты жидкофазного восстановления железа, установленные в единый блок с доменной печью 3, один из них агрегат-генератор

восстановительного газа 6, а второй - плавильный агрегат 7, при этом агрегат-генератор восстановительного газа 6 соединен газопроводом 8 с системой подачи в доменную печь 3 восстановительного газа, причем в него встроены котел-утилизатор 9 тепла отходящих газов генератора восстановительного газа 6 и устройство газоочистки 10 восстановительного газа.

Конвейеры 11 подают железосодержащие материалы и флюсы из усреднительного склада 1 в систему 2 подготовки и подачи материалов и топлива в доменную печь.

Плавильный агрегат 7 снабжен газопроводом 12 для отвода газов на котел-утилизатор 13 тепла технологических газов плавильного агрегата 7 и газоочистку 14.

Энергия тепла и давления пара, получаемого на котлах-утилизаторах 9 и 13 используется для получения электроэнергии на теплоутилизационных электростанциях соответственно 15 и 16.

Линия содержит также трубу 17 для выброса газов в атмосферу.

Кожухи агрегатов жидкофазного восстановления железа генератора восстановительного газа 6 и плавильного агрегата 7 выполнены в виде двух соосно установленных круглых цилиндров 18 и 19, рассеченных вертикальной плоскостью.

Линия для производства чугуна работает следующим образом.

Подготовленные шихтовые материалы и топливо при помощи систем по подготовке и подаче в доменную печь железорудных материалов, флюсов и топлива 2 загружают в доменную печь 3 скиповым подъемником.

Отсев железорудного сырья направляется на усреднительный склад 1. Чугун и шлак при помощи систем выдачи из доменной печи чугуна и шлака 4 выдаются в чугуновозные и шлаковозные ковши.

Колошниковый газ доменной печи 3 направляется на газоочистку 5, после чего в очищенном виде направляется потребителю, а образующийся в газоочистке 5 железосодержащий шлак направляется на усреднительный склад 1. На этом же усреднительном складе 1 могут собираться все железосодержащие отходы остальных про-

изводств предприятия - сталеплавильного, прокатного и т.д., в том числе – окалины.

Усредненное железосодержащее сырье с усреднительного склада 1 подается через индивидуальные системы по подготовке и подаче в плавильные агрегаты топлива, железорудных материалов и флюсов 2 в агрегат жидкофазного восстановления железа 7, работающий на выплавку чугуна, по известной технологии.

Отходящий технологический газ от плавильного агрегата 7 не имеет свойств восстановительного газа и может использоваться только как теплоноситель, поскольку он имеет температуру 1700°C.

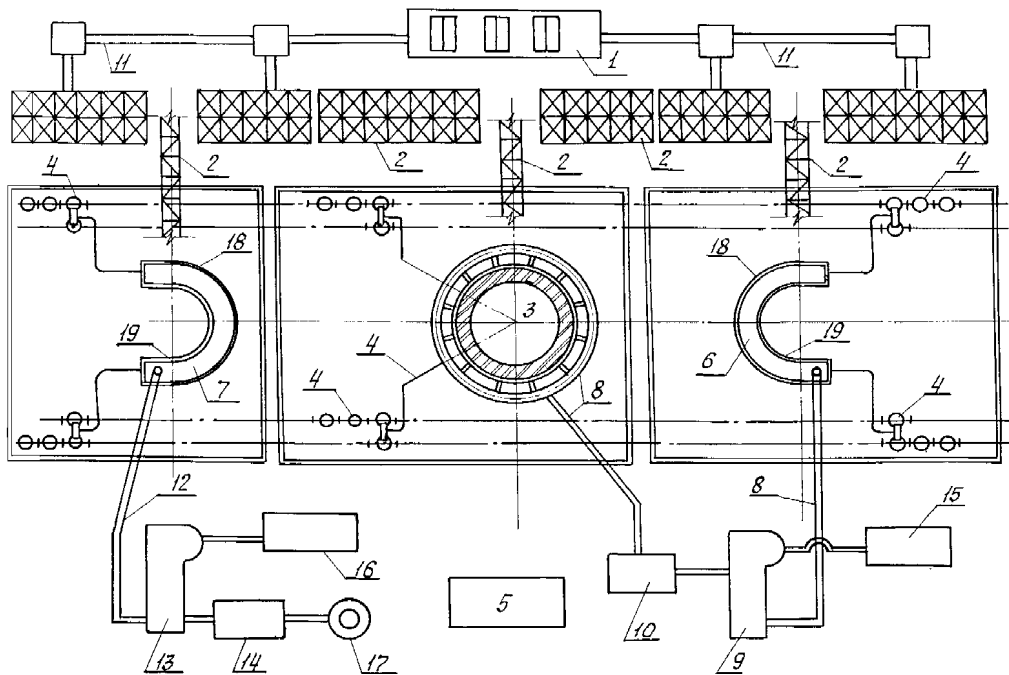
Поэтому этот газ по газопроводу 12 направляется на котел-утилизатор 13, проходит очистку на газоочистке 14 и выбрасывается в трубу 17, а энергия пара используется на теплоутилизационной электростанции 16 для получения электроэнергии.

В агрегате-генераторе восстановительного газа 6, работающем на производство высококалорийного газа, образующийся газ по химсоставу является восстановительным газом высшего качества, который вдувают в горн доменной печи 3 через газопровод 8, и который позволяет исключить использование в этих целях природный газ.

Отходящий от агрегата-генератора восстановительного газа 6 технологический восстановительный газ имеет температуру 1400°C и состоит из 25÷30% H<sub>2</sub>, 70÷75% CO и 1÷2% CO<sub>2</sub>. По пути следования к фурмам доменной печи 3 восстановительный газ отдает свое тепло котлу утилизатору 9 и очищается на газоочистке 10.

Энергия тепла и давления пара, получаемого на котле-утилизаторе 9, используется для получения электроэнергии на теплоутилизационной электростанции 15.

Настоящим изобретением создана возможность работы чугунолитейного завода или доменного цеха предприятия в безотходном режиме с исключением вредного воздействия на окружающую среду и с высокопроизводительной работой доменных печей без использования дефицитного и дорогостоящего природного газа.



Фиг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22