

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1885

(13) U

(51)⁷ F 27B 1/02

(54)

ИЗВЕСТКОВАЯ ОБЖИГОВАЯ ПЕЧЬ

(21) Номер заявки: u 20040272

(22) 2004.06.03

(46) 2005.03.30

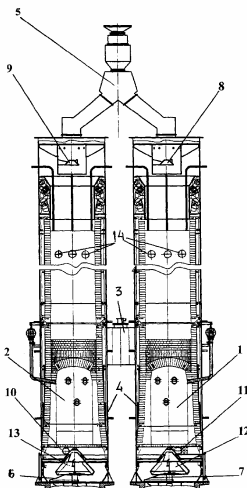
(71) Заявители: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет; Государственное научное учреждение "Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова" НАНБ (ВУ)

(72) Авторы: Андрианов Николай Викторович; Тимошпольский Владимир Исаакович; Маточкин Виктор Аркадьевич; Борщов Сергей Михайлович; Гуненков Валентин Юрьевич; Четверухин Евгений Геннадьевич; Трусова Ирина Александровна; Мандель Николай Львович (ВУ)

(73) Патентообладатели: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет; Государственное научное учреждение "Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова" НАНБ (ВУ)

(57)

Известковая обжиговая печь, преимущественно для известняка, содержащая две вертикальные цилиндрические шахты, газодинамически и теплотехнически связанные между собой переточным каналом, стальные корпуса которых послойно футерованы, отличающаяся тем, что стальные корпуса в цилиндрических частях шахт изнутри плакированы дополнительно двухслойной кладкой на основе теплоизоляторов каолиновой ваты и MIKROTERM SUPER G, при этом послойная футеровка конструкции кладки в цилиндрических частях шахт выполнена из вертикальных слоев на основе различных теплотехнических материалов в следующей последовательности от внутренней стенке к наружной стенке: хромоникелевый кирпич класса ANKRAL K-64, каолиновая вата, шамот ультралегковес LIGRAL 35/0, шамот ультралегковес ШЛ-7 или ШБЛ-08, каолиновая вата, MIKROTERM SUPER G.



Фиг. 1

(56)

1. SU 1362904, МПК⁷ F 27D 1/20, 1987.

2. US 4708643, МПК⁷ F 27D 1/08, 1987 (прототип).

Полезная модель относится к конструкции шахтных обжиговых печей и может быть использована в металлургии для нагрева и карбонизации известняка и предназначена для получения металлургической извести.

Известна конструкция известковой обжиговой печи в шахтном противоточном подогревателе кускового материала, включающем футерованный корпус, загрузочный бункер, газоходы для подвода и отвода газов, газораспределительную камеру и средство выгрузки [1].

Недостаток известной печи проявляется в том, что, несмотря на то, что футеровка стального корпуса печи выполнена на основе износостойких шамотных кирпичей, печь обладает значительными тепловыми потерями из-за недостаточной толщины футеровки и значительно высокой температуры до 100 °С на кожухе печи. Это приводит к нестационарности теплового баланса печи и повышенному расходу топлива.

В качестве прототипа принята конструкция известковой обжиговой печи, преимущественно для производства металлургической извести, содержащей две вертикальные цилиндрические шахты, газодинамически и теплотехнически связанные между собой переточным каналом, стальные корпуса которых послойно футерованы, а также загрузочный бункер и средство выгрузки, газоходы для подвода и отвода газов, газораспределительную камеру, распределительные конусы в верхней части корпусов, загрузочные устройства и горелки [2].

Достоинство прототипа проявляется в возможности проведения непрерывности процесса обжига извести в режиме загрузка-рабочий процесс-выгрузка в одной из шахт, в которой воздух, идущий на горение, смешивается с топливом (газом) и, сгорая, производит обжиг известняка. Одновременно во вторую шахту загружают известняк. Горячий воздух из первой шахты по переточным каналам поступает во вторую шахту и подогревает загруженный известняк и далее процесс обжига протекает аналогично процессу в первой шахте. Технология обжига в двух параллельных шахтах позволяет обеспечить стабильную производительность и однородное качество обожженной извести.

Стальной корпус печи послойно футерован на основе износостойких шамотных кирпичей и магнезитовых материалов, но и при этом печь обладает значительными тепловыми потерями из-за дефектов конструкции футеровки и значительно высокой температуры до 100 °С на кожухе печи.

Прототип, как и известные конструкции, вследствие несовершенства конструкции футеровки обладает недостаточно высоким теплотехническим коэффициентом печи, что приводит к нестационарности теплового баланса печного пространства, повышенному расходу топлива, к снижению производительности и качества из-за неоднородности обжига извести и не исключает в зоне горения наличия спека.

Технический результат, достигаемый при использовании заявленного объекта заключается в изменении конструкции кладки футеровки и ее материала в цилиндрических частях шахт, в зоне охлаждения и в зоне переливных каналов печи.

Задача, решаемая заявленным объектом, заключается в улучшении качества извести и в повышении производительности известковой обжигательной печи и практическому исключению спека.

Поставленная задача достигается тем, что в известковой обжиговой печи, преимущественно для известняка, содержащей две вертикальные цилиндрические шахты, газодинамически и теплотехнически связанные между собой переточным каналом, стальные корпуса которых послойно футерованы, согласно полезной модели, стальные корпуса в цилиндрических частях шахт изнутри плакированы дополнительно двухслойной кладкой на

BY 1885 U

основе теплоизоляторов каолиновой ваты и MIKROTERM SUPER G, при этом послынная футеровка конструкции кладки в цилиндрических частях шахт выполнена из вертикальных слоев на основе различных теплотехнических материалов в следующей последовательности от внутренней стенке к наружной стенке: хромоникелевый кирпич класса ANKRAL K-64, каолиновая вата, шамот ультралегковес LIGRAL 35/0, шамот ультралегковес ШЛ-7 или ШБЛ-08, каолиновая вата, MIKROTERM SUPER G.

В исследуемых известных технических решениях не удалось выявить признаки, отличающие предлагаемое решение от прототипа. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что конструкция новой печи соответствует критерию "новизна" и, следовательно, решение соответствует критерию "изобретательский уровень".

Заявленный объект поясняется чертежами, где

на фиг. 1 изображен общий вид двухшахтной известковой обжиговой печи;

на фиг. 2 - конструкция шлиц переливного канала;

на фиг. 3 - конструкция кладки и футеровки шахт базовой обжиговой печи,

на фиг. 4 - конструкция кладки и футеровки шахт новой обжиговой печи.

Известковая обжиговая печь по фиг. 1 содержит две вертикальные цилиндрические шахты 1, 2, газодинамически и теплотехнически связанные между собой переточным каналом 3, стальные корпуса 4 которых послынно футерованы. Стальные корпуса 4 в цилиндрических частях шахт 1, 2 изнутри плакированы дополнительно двухслойной кладкой на основе теплоизоляторов: V - каолиновая вата, VI - MIKROTERM SUPER G.

Печь снабжена загрузочно-распределительным средством 5 и устройствами выгрузки 6, 7. В верхней части корпусов установлены конусы-распределители 8, 9 извести для равномерного распределения известняка в шахтах 1, 2. В нижней части стенки шахт 1, 2 наклонены в сторону конических воздушных распределительных камер 10, 11, снабженных ярусными воздушными конусами распределителями 12, 13, установленными над механизмами вращения устройств выгрузки 6, 7. Для нагрева и обжига известняка в шахтах 1, 2 установлена система подвесных горелок 14. Два шахтных корпуса 1, 2 печи связаны между собой переточными каналами 3, одноарочные своды 15 которых выполнены шлицевой формы по фиг. 2.

Стальные корпуса 4 шахт 1, 2 послынно футерованы. Конструкция кладки новой печи в цилиндрических частях шахт 1, 2 выполнена из вертикальных слоев на основе различных теплотехнических материалов в следующей последовательности от внутренней стенке к наружной стенке: I - хромоникелевый кирпич класса ANKRAL K-64, II - каолиновая вата, III - шамот ультралегковес LIGRAL 35\0, IV - шамот ультралегковес ШЛ-7 или ШБЛ-08, V - каолиновая вата, VI - MIKROTERM SUPER G.

Известковая обжиговая печь работает следующим образом. Через загрузочно-распределительное устройство 5 подают известняк в виде кусков небольшого размера в один из корпусов 1 на конус-распределитель 8. В эту же шахту подают топливо к горелкам 14 и воздух, как для процесса горения, так и для охлаждения извести. Охлаждающий воздух поступает от воздуходувки (не показана) под коническую поверхность воздухораспределительных камер 10, 11 и далее в шахты 1, 2 печи из-под горизонтальных кромок ярусных конусных распределителей 12, 13. Воздух, идущий на горение, смешивается с топливом (газом) и, сгорая, осуществляет обжиг известняка в одной из шахт 1 корпуса. Одновременно во вторую шахту 2 загружают аналогично вышеописанному известняк. Горячий воздух из первой шахты 1 корпуса по переточным каналам 3 поступает во вторую шахту 2 и подогревает загруженный известняк. Готовую известь из первой шахты 1 удаляют через устройство выгрузки 7. Во время обжига известняка во второй шахте 2 печи производят ее загрузку и подготовку известняка к обжигу в первой шахте 1, поддерживая таким образом непрерывность процесса обжига.

Обе шахты 1, 2, заполненные обжигаемой известью в средней части зоны обжига соединены друг с другом через два переточных канала 3. Шахты 1, 2 попеременно загружа-

BY 1885 U

ют сверху известняком, а через устройства выгрузки 6, 7 непрерывно осуществляют выгрузку обожженной извести.

Топливо подают в систему горелок 14 к одной из шахт 1, 2 попеременно в нижнюю часть зоны подогрева и тепловой поток равномерно распределяется по поперечному сечению шахт. Дутьевой воздух вдуваемый поверх загрузки нагнетает газы через нагнетательную систему печи (на чертеже условно не показана). До контактирования с топливом воздух подогревают в зоне подогрева печи. Пламя проходит по зоне обжига сверху вниз по стволу шахты 1 или 2 печи, в прямоходе с обжигаемым материалом.

Через интервалы 10-15 мин производят переключение подачи топлива и дутьевого воздуха с одной шахты 2 в шахту 3. Подачу охлаждающего воздуха в обе шахты 1, 2 производят непрерывно под давлением снизу вверх.

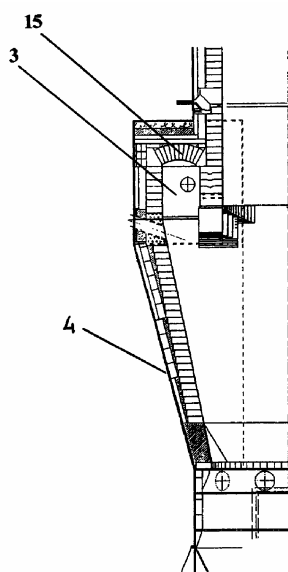
Сравнительные характеристики конструкции кладки и футеровки шахты базовой обжиговой печи по фиг. 3 и конструкция кладки и футеровки шахты новой обжиговой печи по фиг. 4 с очевидностью выявляют преимущество новой печи. Увеличение толщины футеровки в новой печи всего лишь на 23 мм и введение в конструкцию футеровки дополнительно двухслойной кладкой на основе теплоизоляторов: V - каолиновая вата, VI - MIKROTERM SUPER G с одновременным изменением конструкции кладки в целом привело к неочевидному улучшению теплотехнических характеристик печи. Об этом свидетельствует графическое изображение значений замера температур по толщине футеровки.

При одинаковом значении температуры 1200 °C внутри базовой и новой печи наблюдается скачкообразное снижение температуры на броне с 95 °C до 60 °C.

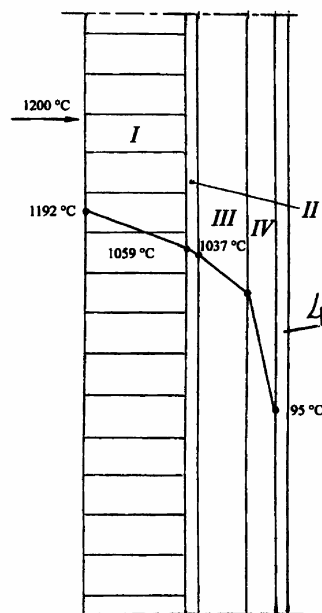
Температура выгружаемой извести снизилась на 20-30 %. Изменение материала и схемы конструкции кладки позволило увеличить адгезию футеровки. Два шахтных корпуса 1, 2 печи, связанные между собой переточными каналами 3, шлицевой формы с одноарочными сводами 15 новой конструкции вместо двухарочных сводов по сравнению с конструкцией базовой печи позволили увеличить проходимость переливных каналов 3 и осуществить предотвращение их от заваривания.

Предложенная конструкция известковой обжиговой печи испытана на Республиканском унитарном предприятии "Белорусский металлургический завод".

Эффект от использования новой конструкции печи заключается в увеличении производительности известковой обжиговой печи и улучшении качества извести за счет равномерного ее охлаждения в поперечном сечении печи.

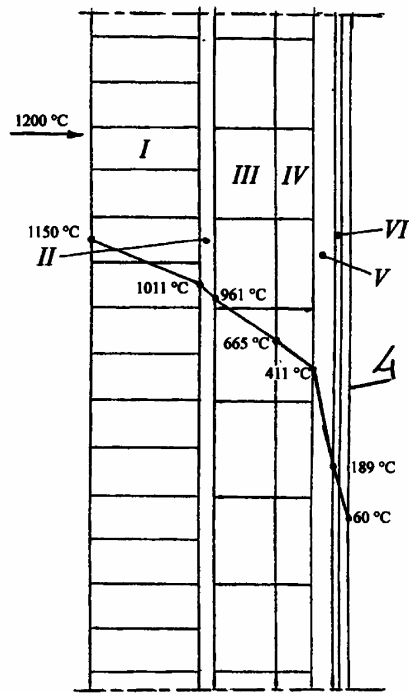


Фиг. 2



Фиг. 3

BY 1885 U



Фиг. 4