



УКРАЇНА

(19) UA (11) 6866 (13) C1

(51)5 C 10 B 29/06, C 21 C 5/44

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДМІСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД(54) СПОСІБ ГАРЯЧОГО РЕМОНТУ ВОГНЕТРИВКОЇ КЛАДКИ НАГРІВАЛЬНИХ ПЕЧЕЙ  
МЕТОДОМ КЕРАМІЧНОЇ НАПЛАВКИ

(21) 94041066

(22) 18.02.93

(31) 5024675

(32) 30.01.92

(33) RU

(46) 31.03.95. Бюл. № 1

(56) 1. Информационная карта № 57 Авдеевского коксохимического завода, 1986 г. "Установка для горячих ремонтов коксовых печей методом керамической наплавки".

2. Ухмылова Г.С. Ремонт кладки коксовых батарей, М., Обзорная информация, институт Черметинформация, сер. КХП, вып. 1, 1986, с.13-14 (прототип).

(71) Науково-впроваджувальне товариство "МАК"

(72) Баланов Віктор Григорович, Збиковський Іван Гнатович, Мітрусенков Олексій Миколайович, Носков Юрій Володимирович, Трегуб Леонід Ізраїлевич, Тузенков Володимир Вікторович, Фасенко Юрій Олександрович

(73) Науково-впроваджувальне товариство "МАК", UA

(57) 1. Способ горячего ремонта огнеупорной кладки нагревательных печей методом керамической наплавки, включающий подачу по технологическому трубопроводу к наплавочной головке и нанесение торкрет-массы в виде сухой смеси порошков огнеупорных материалов и топливных составляющих струей кислорода на предварительно зачищенную нагретую до температуры не менее

600°C поверхность кладки, расплавление огнеупорных составляющих факелов с температурой 2000-3000°C, размягчение поверхности ремонтируемой кладки до пластического состояния и их сплавление с образованием при затвердевании монолитной структуры, отличающийся тем, что подачу торкрет-массы к наплавочной головке осуществляют за счет давления сжатого воздуха в питателе, при этом дополнительно подключают после питателя к технологическому трубопроводу через регулирующее устройство трубопровод сжатого воздуха, кислород подают через регулирующее устройство к наплавочной головке по отдельному трубопроводу с возможностью изменения скорости перемещения торкрет-массы по технологическому трубопроводу и производительности установки от минимальной до заданной величины за счет согласованного регулирования подачи кислорода и сжатого воздуха, причем первоначально устанавливают максимальную скорость подачи смеси, при которой в процессе наплавки образуется аморфное, имеющее неровности стекловидное покрытие, затем снижают скорость смеси, которую подают до получения гладкого спеченного поверхностного слоя.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что продолжительность снижения скорости подачи смеси составляет не более 1/4 части времени ее нанесения с повышенной скоростью.

Изобретение относится к области металлургии, а именно, к способам го-

рячего ремонта огнеупорной кладки нагревательных печей и может быть использовано

(19) UA (11) 6866 (13) C1

в любой другой отрасли промышленности, где требуется ремонт поврежденной футеровки нагревательных печей.

Известен способ горячего ремонта огнеупорной кладки нагревательных печей, заключающийся в распылении порошкообразной смеси огнеупорных материалов и окисляемого металла в потоке кислорода на горячую поверхность поврежденного участка кладки печи. При контакте этой смеси с горячей поверхностью происходит экзотермическая реакция окисления металлов. Под воздействием выделяющегося при этом тепла частицы огнеупорного материала расплавляются, а поверхность кладки ремонтируемого участка размягчается до пластического состояния и, сплавляясь вместе, они образуют монолитную кристаллическую структуру [1]. Недостатком этого способа является неудовлетворительное качество наплавки и поверхности покрытия.

Наиболее близким к предлагаемому является способ керамической наплавки, включающий подачу по технологическому трубопроводу к наплавочной головке и нанесение торкрет-массы в виде сухой смеси порошков огнеупорных материалов и топливных составляющих, преимущественно термоокисляющихся металлов, струей кислорода на предварительно зачищенную нагретую до температуры не менее 600°C поверхность ремонтируемой кладки, расплавление огнеупорных составляющих факелом с температурой 2000°C...3000°C, размягчение поверхности ремонтируемой кладки до пластического состояния и их сплавление с образованием при затвердевании монолитной структуры [2].

Недостатком этого способа является недостаточное качество наплавки: шероховатость и пористость слоя наплавки, отсутствие товарного вида. Это обусловлено тем, что в способе отсутствует регулирование скоростей подачи смеси и кислорода, вследствие чего образуется аморфное, имеющее неровности стекловидное покрытие.

В основу изобретения положена задача усовершенствовать способ горячего ремонта огнеупорной кладки нагревательных печей, в котором путем внесения преобразований в условия осуществления действий обеспечивается получение гладкого, прочного спеченного поверхностного слоя, имеющего улучшенный товарный вид и монолитную кристаллическую структуру, чем обуславливается расширение технологических возможностей способа керамической наплавки.

Поставленная задача решается тем, что в способе горячего ремонта огнеупорной кладки нагревательных печей методом керамической наплавки, включающем подачу по технологическому трубопроводу к наплавочной головке и нанесение торкрет-массы в виде сухой смеси порошков огнеупорных материалов и топливных составляющих струей кислорода на предварительно зачищенную нагретую до температуры не менее 600°C поверхность кладки, расплавление огнеупорных составляющих факелом с температурой 2000°C...3000°C, размягчение поверхности ремонтируемой кладки до пластического состояния и их сплавление с образованием при затвердевании монолитной структуры, согласно изобретению подачу торкрет-массы к наплавочной головке осуществляют за счет давления сжатого воздуха в питателе, при этом дополнительно подключают после питателя к технологическому трубопроводу через регулирующее устройство трубопровод сжатого воздуха, кислород подают через регулирующее устройство к наплавочной головке по отдельному трубопроводу с возможностью изменения скорости перемещения торкрет-массы по технологическому трубопроводу и производительности установки от минимальной до заданной величины за счет согласованного регулирования подачи кислорода и сжатого воздуха, причем первоначально устанавливают максимальную скорость подачи смеси, при которой в процессе наплавки образуется аморфное, имеющее неровности стекловидное покрытие, затем снижают скорость подачи смеси, которую подают до получения гладкого спеченного поверхностного слоя, при этом продолжительность снижения скорости подачи смеси составляет не более четверти времени ее нанесения с повышенной скоростью.

Предлагаемый способ обеспечивает получение гладкого прочного спеченного поверхностного слоя на отремонтированном участке кладки печи. Это обусловлено тем, что вследствие максимальной скорости подачи торкрет-массы в начальном этапе создается аморфное, имеющее неровности стекловидное покрытие, полностью заполняющее изношенный объем кладки, а затем при снижении скорости подачи смеси при сохранении расхода кислорода происходит качественное преобразование образовавшегося стекловидного покрытия в гладкий, спеченный поверхностный слой с повышенной адгезией к огнеупорной кладке ремонтируемого участка за счет фазовых изменений в нанесенном слое.

При этом протекают следующие реакции фазообразования:

Расплав  $\text{SiO}_2 \rightarrow \alpha$  - кристобаллит +  $\alpha$  - тридимит,

расплав  $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \alpha$  - глинозем (корунд).

расплав  $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) \rightarrow$  муллит.

Регулируемость скоростей подачи торкрет-массы, сжатого воздуха и кислорода обеспечивает расширение технологических возможностей способа.

На чертеже показана схема установки для осуществления предлагаемого способа.

Установка содержит питатель 1, в который загружается торкрет-масса. По трубопроводу 2 в питатель подают сжатый воздух, под воздействием которого торкрет-масса из питателя по технологическому трубопроводу 3 подают к наплавочной головке 4. По отдельному трубопроводу 5 к наплавочной головке подают кислород. К технологическому трубопроводу 3 через регулирующее устройство 7 подключен трубопровод подачи сжатого воздуха 6. На линии подачи кислорода 5 имеется регулирующее устройство 8.

В камере смещения наплавочной головки 4 происходит интенсивное перемешивание потоков торкрет-массы, сжатого воздуха и кислорода. На выходе из камеры смещения при контакте с раскаленной огнеупорной кладкой нагревательной печи смесь воспламеняется с образованием факела с температурой 2000–3000°C на расстоянии 20–40 мм от выходного отверстия камеры.

Регулирующими устройствами 7 и 8 изменяют количество кислорода, подаваемого в трубопровод 5 и сжатого воздуха, подаваемого в трубопровод 3.

Сухой огнеупорный порошок подается в смеси с металлическим порошком (топливным составляющим) и кислородом на предварительно зачищенную поверхность огнеупорной кладки с температурой не менее 600°C, в результате чего происходит термоокисление металлического порошка до

температуры факела 2000–3000°C при контакте с горячей поверхностью кладки, расплавление частиц огнеупорного порошка и их сплавление с огнеупорами кладки

5 К технологическому трубопроводу подачи торкрет-массы от питателя к наплавочной головке после питателя через регулирующее устройство подключается трубопровод сжатого воздуха. На отдельном трубопроводе, подающем кислород к наплавочной головке, устанавливается регулирующее устройство.

С помощью регулирующих устройств на трубопроводах подачи кислорода и сжатого воздуха согласованно изменяют количество кислорода и сжатого воздуха, подаваемых по трубопроводам, что дает возможность изменять скорость подачи порошково-кислородно-воздушной смеси, изменяя производительность установки от минимальной до заданной величины.

Изменение скорости подачи порошково-воздушной смеси и производительности установки дает возможность получать гладкую наружную поверхность наплавленного слоя при сохранении качества наплавки.

Первоначально нанесение покрытия производится повышенной скоростью подачи смеси при наибольшей производительности установки, а затем скорость подачи смеси и производительность установки уменьшается и производится сглаживание поверхности, причем последний период составляет не более 1/4 части от первоначального.

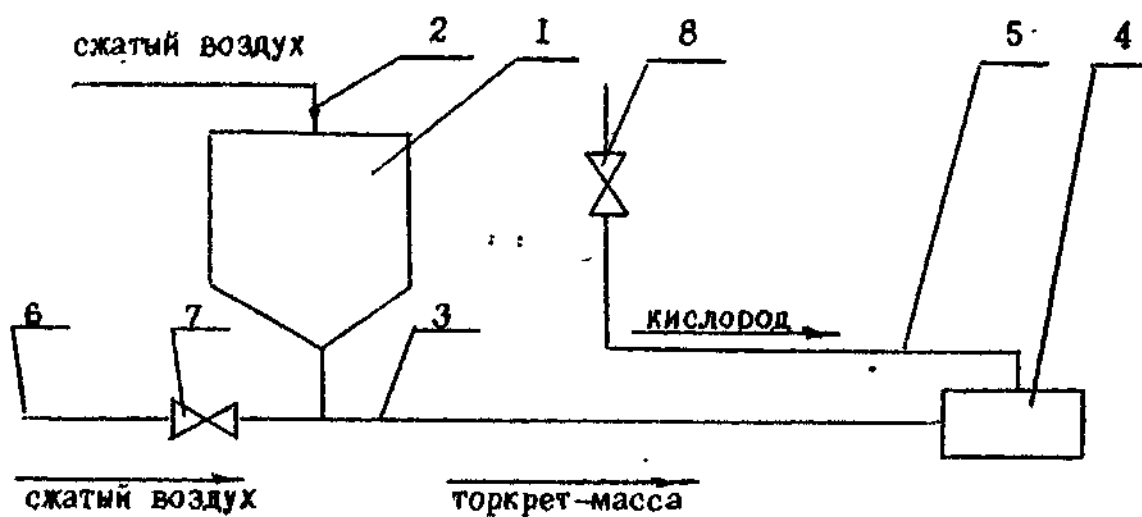
Изменение величины скорости порошково-кислородно-воздушной смеси и производительности установки при постоянных размерах трубопроводов и выходного отверстия из наплавочной головки приведено в табл.1.

Предложенный способ апробирован в промышленных условиях и показал высокую эффективность.

Давление сжатого воздуха в питателе, МПа	Расход кислорода, кг/мин	Расход воздуха, кг/мин	Скорость струи порошково-кислородно-воздушной, м/с	Производительность установки по наносимой торкрет-массе, кг/мин
1	2	3	4	5
0,12	0,15	0,1	45	1,15
0,1	0,14	0,098	41	0,97
0,07	0,1	0,091	35	0,73
0,05	0,07	0,085	27	0,54

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
0,03	0,055	0,082	21	0,4
0,01	0,05	0,07	16	0,21
0	0,03	0,07	12	0,1



Упорядник В. Баланов

Техред М.Моргентал

Коректор Н. Мілюкова

Замовлення 4503

Тираж

Підписне

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

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101