



УКРАЇНА

(19) UA (11) 21897 (13) C1

(51) F 27 B 3/26; C 21 D 9/70

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) РЕГЕНЕРАТОР

1

(20) 93007416, 16.08.93

(21) 5021409/SU

(22) 18.11.91

(24) 30.04.98

(46) 30.04.98. Бюл. № 2

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1420043, кл. C 21 D 9/70, 1986.(72) Сапов Володимир Федірович, Свинолобов  
Микола Петрович, Коваленко Наталія Юрівна,  
Петров Олександр Володимирович, Гребенюков  
Анатолій Васильович, Дворядкін Бо-  
рис Олександрович, Локтіонов Петро  
Якович, Кущенко Олександр Іванович, Чер-  
них Валентин Миколайович, Соломін Ген-  
надій Васильович

2

(73) Мале приватне науково-комерційне  
підприємство "Патент-Ліцензія"(57) Регенератор, преимущественно марте-  
новской печи, содержащий сопряженные  
друг с другом горизонтальные участки огне-  
упорной насадки, выполненные в ее верх-  
ней и нижней частях по системе Сименса, а  
в средней части – по системе Каупера, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что высота верхнего  
участка насадки типа Сименса составляет  
0,25–0,27 от ее общей высоты, а в нижней  
части насадки по системе Сименса выложен  
нижний ряд.

Изобретение относится к области чер-  
ной металлургии, в частности, к устройст-  
вам для подогрева воздуха в мартеновских  
печах.

Наиболее близким по технической сущ-  
ности к заявляемому является регенератив-  
ное устройство для нагрева металла перед  
прокаткой, содержащее сопряженные друг  
с другом горизонтальные участки огнеупор-  
ной насадки, выполненные в ее верхней и  
нижней частях по системе Сименса, а в  
средней части – по системе Каупера [1].

Недостатком конструкции прототипа  
является заниженная температура подогре-  
ва воздуха и низкий межремонтный срок  
службы нижней части насадки, ~ 73–75%  
общей ее высоты, что объясняется закупор-  
кой нижней части насадки, выполненной по  
системе Сименса, пылью. Ее вертикальные  
каналы оказываются изолированными друг

от друга, вследствие чего уменьшается по-  
верхность нагрева.

Характер отложений пыли различен по  
высоте регенератора. В верхней части на-  
садки из-за высоких температур поверхно-  
стный слой кирпичей размягчен, к ней  
прилипают и спекаются с ней раскаленные  
частицы пыли. Через 3 месяца эксплуатации  
каналы верхних 14–15 рядов насадки (25–  
27%) оказываются полностью закупоренны-  
ми, при этом пыль и кирпич образуют  
монолит, и эту часть насадки заменяют но-  
вой. За то же время в результате отложения  
пыли на горизонтальных открытых поверх-  
ностях кирпичей в нижележащих рядах на-  
садки ее вертикальные каналы оказываются  
изолированными друг от друга, вследствие  
чего поверхность нагрева этой работоспо-  
собной части насадки уменьшается. После  
замены верхних рядов насадки регенератор  
продолжают эксплуатировать в течение 5–6

(19) UA (11) 21897 (13) C1

месяцев, но с уменьшенной поверхностью нагрева нижней части насадки, что приводит к снижению подогрева воздуха.

Недостаточный срок службы нижней части насадки объясняется следующим. В результате закупорки по истечении 3 месяцев эксплуатации соединительных горизонтальных каналов насадки в нижней части в ее вертикальных каналах образуются значительные вертикальные плоскости, заполненные пылью. Эти плоскости имеют развитую шероховатую поверхность, способствующую дальнейшей сепарации пыли на этих поверхностях в значительно большей степени, чем на открытых вертикальных поверхностях кирпичей, что и приводит к следующей полной закупорке каналов этой части насадки, то есть к необходимости через 8-9 месяцев заменять и нижнюю часть насадки регенератора.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования конструкции регенератора, в котором путем оптимизации соотношений участков насадки, выполненных по системам Сименса и Каупера, обеспечивается увеличение поверхности нагрева, температуры подогрева воздуха и увеличивается межремонтный срок службы нижней части, средней части насадки, а также возможность формирования нижней части насадки при существующей кладке поднасадочного пространства.

Поставленная задача решается тем, что в регенератор, преимущественно мартеновской печи, содержащем сопряженные друг с другом горизонтальные участки огнеупорной насадки выполненные в ее верхней и нижней частях по системе Сименса, а в средней части по системе Каупера, согласно изобретению высота верхнего участка насадки типа Сименса составляет 0,25-0,27 от ее общей высоты, а в нижней части насадки по системе Сименса выложен нижний ряд.

Выполнение верхней части насадки, составляющей 0,25-0,27 общей высоты насадки по системе Сименса выбрано, исходя из необходимости увеличения поверхности нагрева нижней части средней части насадки и увеличения ее межремонтного срока службы.

Благодаря тому, что при выполнении нижней части средней части насадки по системе Каупера в вертикальных каналах насадки, место поверхностей, образованных пылевыми отложениями, будет занято поверхностями кирпичей, поверхность нагрева этой части насадки увеличится, что и позволит иметь более высокую температуру подогрева воздуха. Так как в нижней части насадки, выполненной по системе Каупера,

отсутствуют открытые горизонтальные поверхности, отложение пыли в этой части насадки будет затруднено, вследствие чего возрастает срок эксплуатации этой части насадки до полной закупорки ее каналов, а, следовательно, сокращается и расход огнеупоров на ремонт регенератора за его кампанию. Кроме того, более длительный срок эксплуатации нижней части регенератора с неизменной и малоазпыленной поверхностью кирпичей нижней части средней части насадки позволит иметь неизменным более длительное время гидравлическое сопротивление дымовоздушного тракта мартеновской печи, что позволит поддерживать в рабочем пространстве печи нормальное давление, при котором исключается непосредственно воздействие факела на свод, т. е. длительность службы мартеновской печи увеличивается по сравнению с прототипом. При работе мартеновской печи с нормальным давлением отсутствует выбивание газов через завалочные окна, то есть снижаются потери с выбивающими газами.

Если высота участка насадки, выполненной по системе Сименса, будет меньше 0,25 общей высоты насадки, то это приведет к перерасходу огнеупорного кирпича, так как часть рядов насадки Каупера попадает в зону с полной закупоркой каналов и подлежит удалению через каждые 3 месяца, а расход на выполнение насадки Каупера больше, чем на выполнение насадки Сименса.

При выполнении участка насадки по системе Сименса высотой более 0,27 общей высоты насадки поверхность нагрева регенератора будет занижена, так как часть насадки, лежащей ниже удаляемой поверхности верхней части насадки, будет иметь ряды с отложением пыли на горизонтальных поверхностях, что приводит к снижению поверхности нагрева.

Нижний ряд насадки выполняется по системе Сименса, что позволяет осуществлять укладку насадки Каупера без изменения существующей кладки поднасадочного пространства. (В поднасадочном пространстве выполнены отделенные друг от друга прямоугольные каналы на всю ширину регенератора).

Выполнение верхнего участка насадки типа Сименса протяженностью 0,25-0,27 общей высоты насадки и выполнение нижней части насадки по системе Сименса позволяет повысить температуру подогрева воздуха и увеличить межремонтный срок службы нижней части насадки, а также дает возможность формирования нижней части

насадки при существующей кладке поднасадочного пространства.

На чертеже показан продольный разрез регенератора.

Регенератор содержит наднасадочное пространство 1, верхнюю часть насадки типа Сименса 2, составляющую 0,25–0,27 общей высоты насадки, среднюю часть насадки 3, выполненную по системе Каупера и расположенный в нижней части насадки нижний ряд 4, выполненный по системе Сименса и поднасадочное устройство 5.

Регенератор работает следующим образом.

Отходящие продукты сгорания из наднасадочного пространства 1 поступают последовательно в части насадки 2, 3, 4, отдают свое тепло кирпичу насадок и через поднасадочное пространство 5 и систему бороз (на чертеже не показаны) удаляются в атмосферу. Из-за высокой температуры в верхней части насадки 2, составляющей 0,25–0,27 высоты насадки, имеющей укладку огнеупоров по системе Сименса, поверхностный слой кирпича размягчен и раскаленные частицы пыли, содержащиеся в отходящих газах, прилипают к поверхности кирпичей, спекаются и полностью закупоривают проходное сечение этой части насадки. Через 3 месяца эта часть насадки полностью заменяется. В то же время не подлежащая замене средняя часть насадки 3, имеющая укладку кирпича по системе Каупера сохраняет неизменной свою поверхность нагрева, из-за отсутствия открытых поверхностей кирпичей, на которых могла бы осажаться пыль (в прототипе насадка системы Сименса в этой части уменьшает свою поверхность нагрева). Вследствие этого дальнейшая (после замены верхней части насадки) работа регенератора происходит с увеличенной, по сравнению с прототипом,

поверхностью нагрева, что и способствует получению более высокой температуры подогрева воздуха. Кроме этого, вследствие меньшего отложения пыли на кирпичах в насадке Каупера срок службы этой части насадки увеличивается.

В идентичных условиях Алчевского металлургического комбината на мартеновских печах выполнено сопоставление технико-экономических показателей работы предлагаемого регенератора и прототипа.

Мартеновские печи имеют регенераторы с размерами насадки 6500 x 6500 x 6600 мм. Насадки выполняются с размерами ячейки 152 x 152 мм.

В предлагаемом техническом решении ячейки насадки регенератора также выполнены с размерами 152 x 152 мм. Верхняя часть насадки, составляющая 0,25–0,27 общей ее высоты выполнена по системе Сименса, средняя часть по системе Каупера, а последний ряд – нижняя часть, прилегающая к поднасадочному пространству выполнена по системе Сименса. В заявляемом техническом решении варьировали высоту верхней части насадки с системой укладки огнеупоров по системе Сименса, которая составила 0,21; 0,25; 0,27 и 0,32 общей высоты насадки.

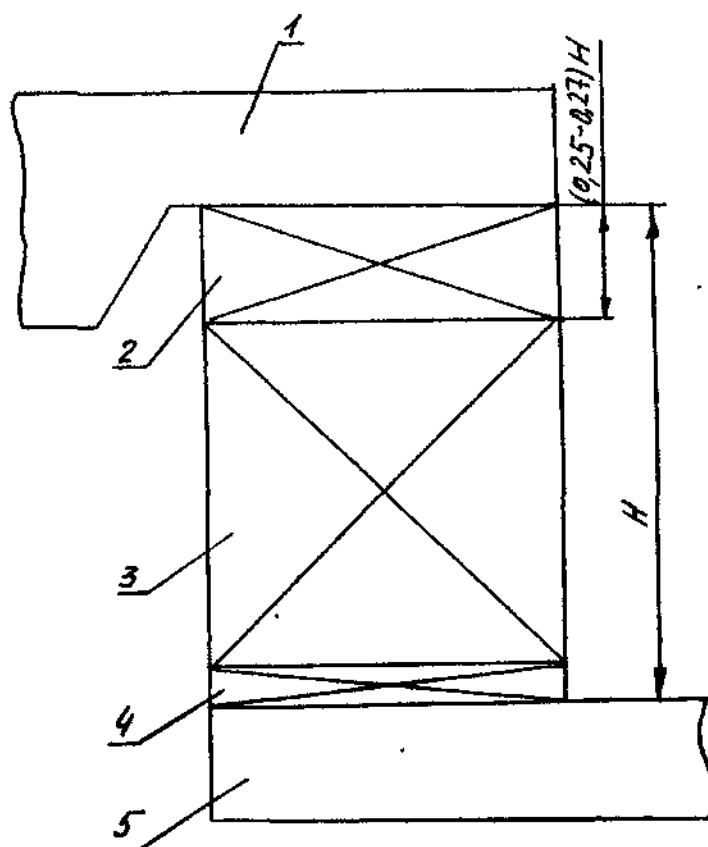
За критерий эффективности были приняты температура подогрева воздуха и срок службы без замены нижней части насадки регенератора.

Полученные данные приведены в таблице.

Данные таблицы подтверждают эффективность предложенного технического решения по сравнению с прототипом и целесообразность заявляемого интервала высот верхней части насадки, имеющей укладку огнеупоров по системе Сименса.

Высота верхней части насадки по системе Сименса ( в долях от общей высоты насадки)	Температура подогрева воздуха, °C	Срок службы без замены нижней части насадки, месяц	Примечание
—	940	9	Прототип
0,21 (12 рядов)	1020	12	Увеличение количества огнеупоров, удаленных при замене верхней части насадки
0,25 (14 рядов)	1030	12	
0,27* (15 рядов)	1030	12	
0,32 (18 рядов)	1015	12	

\* Не представлены данные для среднего значения интервала, так как это значение соответствует дробному числу рядов насадки.



Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор О.Кравцова

Замовлення 4459

Тираж

Підписне

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

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