



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 21491
(51) C10B 49/02 (2006.01)
C10B 53/00 (2006.01)

КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2007/2013.1
(22) 01.04.2005
(45) 15.07.2009, бюл. № 7
(31) 2004135326
(32) 03.12.2004
(33) RU
(85) 02.07.2007
(86) PCT/RU2005/000162, 01.04.2005
(72) ИСЛАМОВ Сергей Романович (RU); СТЕПАНОВ Сергей Григорьевич (RU); МОРОЗОВ Алексей Борисович (RU)
(73) Закрытое акционерное общество "КАРБОНИКА-Ф" (RU)
(74) Шабалина Галина Ивановна, Шабалин Владимир Иванович

(56) Патент РФ № 2014883, кл. B01J 20/20, 1994

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПОЛУКОКСА

(57) Изобретение относится к области получения металлургического полукокса и может быть использовано в металлургии.

Сущность изобретения заключается в том, что способ получения металлургического полукокса предусматривает использование в качестве слоя угля уголь фракции 20-70 мм, а подачу воздуха через слой угля осуществляют с удельным расходом воздуха 70-99,5 куб.м./кв.м.ч, в зависимости от марки угля.

(19) KZ (13) B (11) 21491

Изобретение относится к области получения полукокса и может быть использовано в металлургии.

Известен способ получения полукокса путем перегонки твердого углеродсодержащего сырья в вертикальном автотермическом аппарате шахтного типа с использованием воздушного дутья, включающий стадии нагрева, сушки и карбонизации сырья, выгрузку полученного полукокса снизу и отбор горючего газа, причем к воздушному дутью добавляют продуктовый горючий газ, имеющий температуру выхода из аппарата, в концентрации, не превышающий нижний предел воспламенения газа, с добавлением к воздушному дутью примерно 8-10% газа от объема получаемого горючего газа, с температурой карбонизации 920-950 градусов С, а воздушное дутье подают с противоположной розжигу угля стороны с удельным расходом 100-400 куб.м/кв.м.ч (RU 2169166С1, кл. С10В49/04, 20.06.2001г.).

Наиболее близки к заявляемому способу по достигаемому результату и технической сущности является способ получения углеродного адсорбента в вертикальном аппарате шахтного типа с внутренним обогревом за счет сжигания летучих и части углеродного остатка в слое угля, продуваемом потоком воздуха (патент РФ № 2014883). Способ предполагает розжиг слоя угля со стороны, противоположной подаче воздушного дутья. Фронт горения смещается навстречу потоку воздуха, а за фронтом остается твердый остаток, содержащий невыгоревший углерод. При движении фронта горения слой угля последовательно проходит стадии нагрева, сушки и карбонизации. Парогазовая смесь продуктов карбонизации, а также часть твердого углеродного остатка реагируют с кислородом воздуха до полного его исчерпания, образуя фронт горения с температурой 750-900 градусов С. За фронтом горения формируется зона восстановления продуктов горения (CO_2 и H_2O) до оксида углерода и водорода. Горючий газ отводится от аппарата для последующей переработки и использования. При этом твердый остаток имеет высокую внутреннюю пористость (свыше 60%), которая обеспечивает высокую сорбционную активность продукта и его последующее использование в качестве адсорбента.

Недостатками данного способа являются:

Получаемый продукт, несмотря на близость по химическому составу к металлургическому полукоксу, имеет ограниченную сферу применения в металлургии из-за повышенного содержания мелких фракций, малой плотности и повышенной зольности

$$W_t^f = 12,2\%$$

$$A^d = 2,4\%$$

$$V^{\text{daf}} = 44\%$$

$$Q_t^f = 25,7 \text{ МДж/кг}$$

$$C^{\text{daf}} = 77,9\%$$

$$H^{\text{daf}} = 5,3\%$$

$$N^{\text{daf}} = 1,2\%$$

$$O^{\text{daf}} = 15/16\%$$

$$S^{\text{daf}} = 0,44\%$$

В аппарат загружается примерно 160 кг дробленого угля. Розжиг слоя осуществляется сверху. Воздушное дутье подается снизу. После достижения фронтом горения нижней стороны угля процесс завершается.

Удельный расход воздуха - 99,5 куб.м/кв.м.ч.

Высокая пористость существенно снижает прочность углеродного остатка. Недостатком также является пониженный удельный выход твердого продукта из-за большого обгара исходного углеродсодержащего сырья.

Изобретение решает задачу повышения качества получаемого твердого продукта, отвечающего требованиям к металлургическому полукоксу.

Технический результат при использовании изобретения заключается в получении твердого продукта, имеющего более высокую прочность и плотность, низкую зольность, а также более крупный средний размер куска и в увеличении удельного выхода твердого продукта.

Указанный технический результат достигается тем, что в качестве слоя угля используют уголь фракции 20-70 мм, а подачу воздуха через слой угля осуществляют с удельным расходом 70-99,5 куб.м/кв.м.ч, в зависимости от марки угля.

Способ получения металлургического полукокса осуществляется следующим образом.

В вертикальный аппарат шахтного типа на всю высоту загружают дробленый уголь фракции 20-70 мм, подают воздушное дутье с удельным расходом от 70 до 99,5 куб.м/кв.м.ч (в зависимости от марки угля) и поджигают слой угля со стороны, противоположной подаче дутья. Образующийся фронт карбонизации с постоянной скоростью смещается навстречу потоку воздуха, а за фронтом остается слой горячего полукокса. Уголь при прохождении через фронт карбонизации последовательно проходит стадии нагрева, сушки и пиролиза. Горючие компоненты продуктов пиролиза полностью сгорают в кислороде воздуха с образованием углекислого газа и водяного пара, а затем путем восстановления на горячей поверхности полукокса превращаются в горючие компоненты газа (оксид углерода и водород), который не содержит продуктов пиролиза. После достижения фронтом карбонизации стороны слоя, противоположной стороне розжига, процесс завершается. Слой полукокса охлаждается и выгружается с нижней стороны вертикального аппарата.

В примерах, иллюстрирующих способ, использован вертикальный аппарат шахтного типа с внутренним диаметром 0,5 м и высотой 1,5 м.

Пример 1.

В качестве сырья использовали уголь фракции 20-60 мм (Шубаркольский уголь марки Д, Казахстан), имеющий следующий технический и элементный состав:

Скорость движения фронта горения составила 11,5 см/ч

Удельный выход полукокса - 42,4 кг/кв.м.ч.

Выход полукокса - 48,6%

Выход горючего газа - 165 куб.м/кв.м.ч

Удельная теплота сгорания сырого газа - 2,4 МДж/куб.м

Зольность полукокса, $A=5,4\%$
 Кажущаяся плотность полукокса - $0,68$ г/куб.м
 Структурная прочность полукокса - $74,8\%$
 Гранулометрический состав полукокса:
 Более 20 мм - 25% 10-20 мм- 58%
 5-10 мм - 11% менее 5 мм - 6%

$$\begin{array}{ll} W_i^r=10\% & C^{daf}=71\% \\ A^d=7\% & H^{daf}=5,1\% \\ V^{daf}=48\% & N^{daf}=0,7\% \\ Q_i^r=22,08 \text{ МДж/кг} & O^{daf}=22,3\% \end{array}$$

В аппарат загружается примерно 123 кг дробленого угля. Розжиг слоя осуществляется сверху. Воздушное дутье подается снизу. После достижения фронтом горения нижней стороны слоя угля, процесс завершается.

Удельный расход воздуха - $76,4$ куб.м/кв.м.ч
 Скорость движения фронта горения составила $9,2$ см/ч

Удельный выход полукокса - $27,7$ кг/кв.м.ч

Выход полукокса - 43%

Выход горючего газа- $100,2$ куб.м/кв.м.ч

$$\begin{array}{ll} W_i^r=30\% & C^{daf}=71\% \\ A^d=90\% & H^{daf}=5\% \\ V^{daf}=22,5\% & N^{daf}=1\% \end{array}$$

Снизу подается воздушное дутье с расходом 35 м³/ч, а розжиг угля производится сверху. Через 8 ч фронт горения достигает уровня подвода воздуха и аппарат разгружается. Выход адсорбента составил 37 кг, или $27,4\%$ от исходного угля.

Его параметры следующие: влажность $0,5\%$, зольность $21-28\%$, насыпная плотность $0,45$ г/см³, прочность на истирание (по ГОСТ 16188-70) $85-86\%$, суммарный объем пор $0,6$ см³/г, удельная по-

Пример 2.

В качестве сырья использовали уголь фракции 10-60 мм (Березовский марки Б2, Канско-Ачинский бассейн), имеющий следующий технический и элементный состав:

Удельная теплота сгорания сырого газа - $2,32$ МДж/куб.м

Зольность полукокса, $A=15\%$

Плотность полукокса - $0,45$ г/куб.м

Прочность полукокса - 60%

Гранулометрический состав полукокса:

5-10 мм- $21,5\%$ менее 5 мм - $78,5\%$

Пример 3 (сравнительный).

В аппарат загружается 135 кг угля фракцией 5-20 мм марки Б2 (бородинский уголь), имеющего следующий технический и элементный состав:

верхность пор 850 м²/г, адсорбционная активность по йоду (ГОСТ 6217-74) - $68,6\%$ и метиленовому голубому (ГОСТ 6217-74) $28-60$ мг/г.

Таким образом, предложенный способ позволяет получать твердый продукт, имеющий более высокую прочность и плотность, низкую зольность, а также более крупный средний размер куска, и в увеличении удельного выхода твердого продукта (см. таблицу).

Таблица

	Пример 1	Пример 2	Пример 3 (сравнительный)
Размер фракции угля, мм	20-60	20-60	5-20
Удельный расход воздуха, куб.м/кв.м.ч	99,5	76,4	100-400
Зольность A^d , %	5,4	15	21-28
Структурная прочность полукокса, %	74,8	60	-
Кажущаяся плотность полукокса, г/куб.м	0,68	0,45	-
Выход твердого продукта, %	48,6	43	27,4

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ получения металлургического полукокса, включающий термообработку слоя угля в вертикальном аппарате шахтного типа при розжиге со стороны, противоположной подаче воздуха, *отли-*

чающийся тем, что в качестве слоя угля используют уголь фракции 20-70 мм, а подачу воздуха через слой угля осуществляют с удельным расходом воздуха $70-99,5$ куб.м./кв.м.ч, в зависимости от марки угля.