

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202193186** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2023.06.30

(51) Int. Cl. **C10B 57/04** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.12.18

(54) **СПОСОБ, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ОПРЕДЕЛИТЬ ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕЙ (СЛАБОСПЕКАЕМЫХ, НЕСПЕКАЕМЫХ, ГАЗОВЫХ) И ДАТЬ ИХ ОЦЕНКУ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМОВАННОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОКСА**

(96) **2021000137 (RU) 2021.12.18**

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"РУСУГЛЕНЕФТЕГАЗ" (RU)**

Коняев Александр Викторович (RU)

(74) Представитель:

Плотников И.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к области получения формованного металлургического кокса и может быть применено для использования в металлургии и других отраслях промышленности. Способ заключается в подготовке шихты. Количественное значение компонентов в исходной шихте подбирается в зависимости от следующих показателей: толщины пластического слоя, текучести, степени вспучивания, скорости деструкции и истечения угля. Так для шихты эти параметры должны находиться в следующих пределах: толщина пластического слоя - 6-9 мм; при температуре 425°C текучесть - 2,4-5,9 г; степень вспучивания - 1,0-3,0; скорость деструкции и истечения угля - 16-29 мм. Затем производится нагрев шихты до перехода её в вязко-текучее состояние. Производится термостатирование в течение 45 с. После полученную массу подвергают формованию под избыточным давлением в течение определенного времени. Полученные формовки подвергают спеканию и прокаливанию без доступа воздуха со скоростью от 1,8 до 2,5 град/мин до конечной температуры прокаливания 750°C. При использовании шихты, полученной с использованием данного способа, можно заранее спрогнозировать свойства получаемого металлургического кокса. В результате применения данного способа получаемый кокс обладает следующими характеристиками: кажущаяся плотность - 0,830-0,913 кг/см³; пористость - 46,3-51,2%; структурная прочность - 77,5-81,4.

A1

202193186

202193186

A1

**СПОСОБ, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ОПРЕДЕЛИТЬ ПЕРСПЕКТИВНОЕ
НАПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕЙ
(СЛАБОСПЕКАЕМЫХ, НЕСПЕКАЕМЫХ, ГАЗОВЫХ) И ДАТЬ ИХ ОЦЕНКУ В
ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМОВАННОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО
КОКСА**

Изобретение относится к области получения формованного металлургического кокса и может быть применено для использования в металлургии и других отраслях промышленности.

Известен способ получения формованного кокса [1] применяемый в коксохимическом или доменном производстве. Сырые формованные брикеты готовят смешиванием со связующим (гудрон, асфальт, смола) углей, которые предварительно перемешиваются, высушиваются, дробятся и подогреваются. Нагретая масса затем прессуется в форме брикетов при помощи пресса. Для реализации способа используют массу 80 % тощих углей (10-12 % летучих веществ) 15 % коксующихся углей (1/2 жирного) и 5 % добавки из гудрона. Сырые угольные брикеты подают в вертикальную шахтную печь. На выходе из печи получают металлургический кокс.

Недостатками данного способа является необходимость добавки дополнительного связующего компонента в виде гудрона, асфальта или смолы, а также не учитываются изменения свойств углей от продолжительности их хранения и варьированность свойств углей в пределах одной марки, что сказывается на качестве получаемого кокса.

Наиболее близким является способ получения формованного металлургического кокса [2] включающий в себя регулируемый процесс нагревания до режимной температуры пластичности, определенной для каждой марки угля, выдерживание при температуре от нескольких секунд до нескольких минут и затем снова нагреванию до температуры спекания и получения кокса. Данный способ позволяет использовать для коксования угли пониженной спекаемости без добавки связующих веществ и получать металлургический кокс, обладающий необходимой структурой, прочностью и пористостью.

Данный способ имеет следующий недостаток, а именно, при использовании угольной шихты, в составе которой имеются угли спекаемые и неспекаемые (слабоспекаемые) возможно получить пластическую массу только в вязко-пластичном

состоянии и для формирования из нее газонепроницаемой пластической массы потребуются более значительные давления прессования.

Технической задачей предлагаемого способа является оптимизация технологического процесса производства кокса (снижение давления прессования, увеличение скорости прокалики) за счет подготовки шихты для коксования, а также улучшение и заранее прогнозируемых физико-химических свойств кокса (низкой зольности, повышенной теплотворной способности, повышенной реакционной способности, повышенной механической прочности) для обеспечения его эффективного использования. А также использовать для коксования угли различной спекаемости и получать металлургический кокс без добавки связующих веществ.

Технический результат достигается за счет подготовки шихты методом смешения углей различной спекаемости в определенных пропорциях в зависимости от следующих показателей: толщины пластического слоя, текучести, степени вспучивания, скорости деструкции и истечения угля.

Количественное значение компонентов в исходной шихте подбирается в зависимости от следующих показателей: толщины пластического слоя, текучести, степени вспучивания, скорости деструкции и истечения угля. Так для смеси эти параметры должны находиться в следующих пределах: толщина пластического слоя 6-9 мм; при температуре 425 °С - текучесть 2,4 – 5,9, г; степень вспучивания 1,0 – 3,0; скорость деструкции и истечения угля 16 – 29 мм.

Затем производится нагрев шихты до перехода её в вязко-текучее состояние. Производится термостатирование в течении 45 секунд. После полученную массу подвергают формованию под избыточным давлением в течении определенного времени. Полученные формовки подвергают спеканию и прокаливанию без доступа воздуха со скоростью от 1,8 до 2,5 град/мин до конечной температуры прокаливания 750 °С. В результате применения данного способа получаемый кокс обладает следующими характеристиками: кажущаяся плотность 0,830 – 0,913 кг/см³; пористость 46,3 – 51,2 %; структурная прочность 77,5 – 81,4.

Благодаря данному техническому решению оптимизируется технологический процесс производства кокса за счет подготовки шихты для коксования, а также улучшаются физико-химические свойства кокса. Также для получения металлургического кокса могут быть использованы угли различной спекаемости без добавки связующих веществ. А также учитываются изменения свойств угля в процессе хранения. Кроме того, при использовании шихты полученной с использованием данного способа можно заранее спрогнозировать свойства получаемого металлургического кокса.

Пример: при использовании в смеси 80% газового угля Г6 и 20% слабоспекаемого угля СС.

Ситовой состав исходных материалов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Ситовой состав углей

Уголь	Ситовой состав, %						
	Класс угля, мм						
	>5	3-5	2-3	1-2	0,5-1	0,25-0,5	<0,25
Смесь: 80 % Г6+20 % СС	0,6	4,5	10,0	29,8	12,3	17,0	25,8

Изменения реологических показателей в зависимости от температуры приведены на рисунке 1.

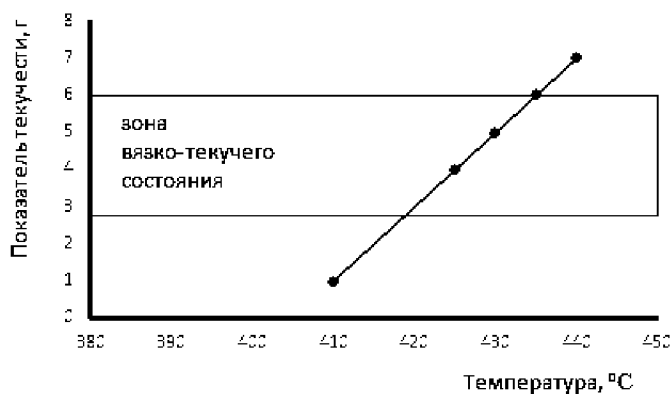
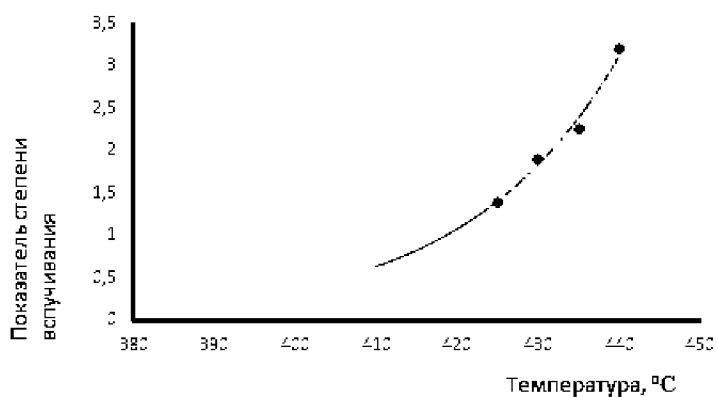
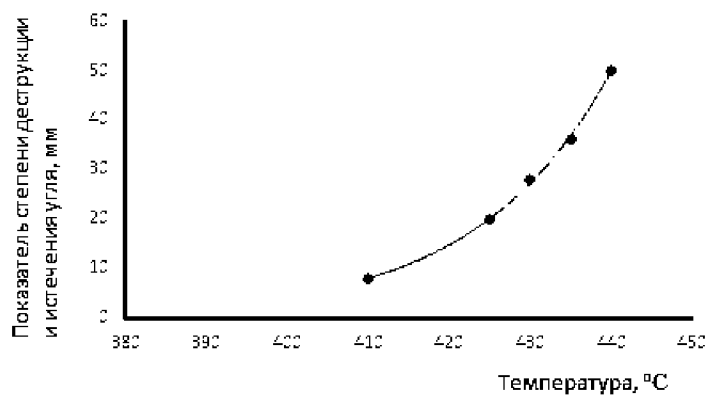


Рисунок 1 - Изменения реологических показателей в зависимости от температуры
 Характеристика формованного кокса, полученного данным способом приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики формованного кокса

Уголь	Начальная температура спекания, °С	Скорость подъема температуры, град/мин.	Выход летучих веществ, %	Кажущаяся плотность, г/см ³	Пористость, %	Прочность на раздавливание, МПа
Смесь: 80 % Г6+20 % СС	435	1,8	0,6	0,904	46,8	6,01
		2,0		0,884	48,0	5,95
		2,5		0,859	49,5	5,92

Приведенный пример справедлив при использовании в шихте углей, не подвергаемых процессу хранения. В результате процесса окисления при хранении происходит изменение параметров текучести и степени вспучивания массы. Изменение эмпирических реологических показателей в зависимости от продолжительности хранения приведены на рисунке 2 (приведены для марки угля Г6).

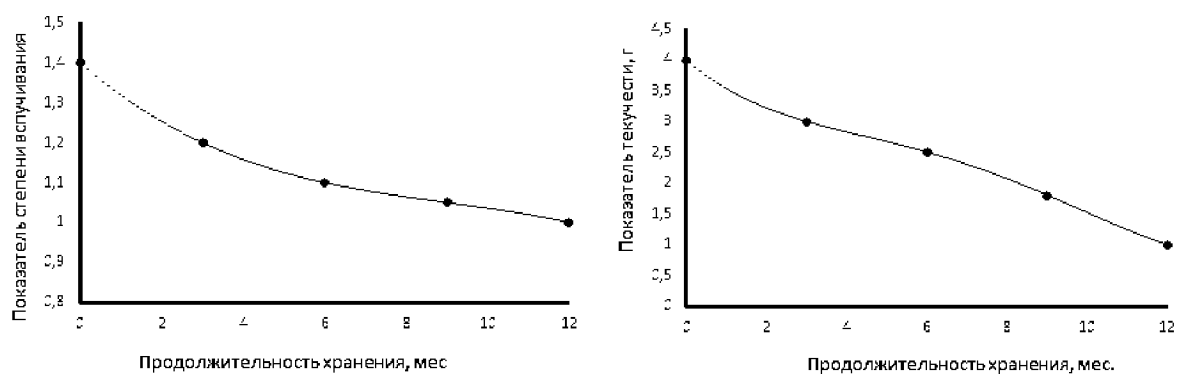


Рисунок 2 - Изменение эмпирических реологических показателей в зависимости от продолжительности хранения углей при температуре 425 °С и удельном давлении 25 кг/см²

При использовании углей, подвергнутых хранению процентное соотношение в шихте необходимо изменить с целью достижения требуемых показателей: толщина

пластического слоя 6-9 мм; при температуре 425 °С - текучесть 2,4 – 5,9, г; степень вспучивания 1,0 – 3,0; скорость деструкции и истечения угля 16 – 29 мм.

Литература

1. А.с. 1825369 СССР, МПК С10В 53/08, С10В 49/06, F27D 11/08. Способ производства формованного кокса и шахтная печь для его осуществления / Жан Арман Гислэн Кордые, Бернар Эмиль Андре Дюссарт, Пьер Анри Ролло. - 4202768; заявлено 25.05.1987; опубл. 30.06.1993.

2. А.с. 149091 СССР, МПК С10В 57/00, С10L 9/08. Способ получения формованного металлургического кокса из каменных углей / Козырев В.П., Гречаниченко Г.М., Кушниревич Н.Р., Сперанская Г.В., Шубеко П.З. – 596783/23; заявлено 08.04.1958; опубл. 1962, Бюл. № 15.

Формула изобретения

Способ подготовки шихты на основе ее реологического анализа с целью эффективного использования углей различных марок и различной продолжительности хранения позволяющий получить формованный металлургический кокс с заранее определенными свойствами, отличающийся тем, что количественное значение компонентов в исходной шихте подбирают в зависимости от следующих показателей: толщины пластического слоя, текучести, степени вспучивания, скорости деструкции и истечения угля. Так для шихты эти параметры должны находиться в следующих пределах: толщина пластического слоя 6-9 мм; при температуре 425 °С - текучесть 2,4 – 5,9, г; степень вспучивания 1,0 – 3,0; скорость деструкции и истечения угля 16 – 29 мм.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202193186**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**
C10B 57/04 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
C10B 57/00-57/18, G01N 33/22Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
Espacenet, ЕАПАТИС, ЕРОQUE Net, Reaxys, Google**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	SU 149091 A1 (ШУБЕКО П. З. и др.) 30.11.1961, страница 1, абзац 1-страница 2, абзац 2, формула	1
Y	US 2015/075962 A1 (JFE STEEL CORPORATION) 19.03.2015, параграфы [0040], [0041], пример 1, таблица 1	1
Y	Н.И. ФЕДОРОВА и др. Исследование спекающихся свойств коксующих углей. Химия в интересах устойчивого развития, т.24, N 3, 2016, с.379-383, страница 381, левая колонка последний абзац-страница 383, левая колонка, строка 13 сверху, таблица 3, рисунки 1-3, аннотация	1
Y	JP 2018197319 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP) 13.12.2018, параграф [0026], реферат	1
A	EP 3124574 A1 (JFE STEEL CORP) 01.02.2017, формула, реферат	1
A	CN 111253961 A (ANGANG STEEL CO LTD) 09.06.2020, абзац [0013]-[0026], пример 1, формула	1

 последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«О» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

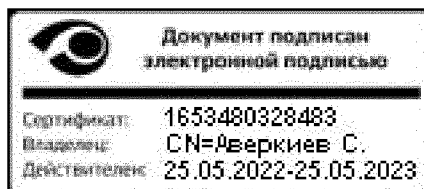
«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 01 ноября 2022 (01.11.2022)

Уполномоченное лицо:
Начальник Управления экспертизы

С.Е. Аверкиев