

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202190540** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.08.31

(51) Int. Cl. **C10B 57/04** (2006.01)
C10B 57/06 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.02.16

**(54) СПОСОБ ПОДГОТОВКИ УГОЛЬНОЙ ШИХТЫ К ПОЛУЧЕНИЮ КОКСОВЫХ
БРИКЕТОВ**

(96) KZ2021/006 (KZ) 2021.02.16
(71) Заявитель:
ОСПАНОВ ИНКАР МАРАТОВИЧ
(KZ)

(72) Изобретатель:
Братухин Александр Михайлович,
Мамытов Алмаз Айгунович (KZ)

(57) Заявляемое изобретение относится к области коксохимического производства, в частности к технологии подготовки угольной шихты, для получения брикетов кокса методом брикетирования со связующими добавками. Способ заключается в том, что угольную мелочь (шлам) фракции 0-2 мм. 80% загружают в шихту-смеситель, одновременно в него загружаются 10% карбамида и 5% щавелевой кислоты в пропорциях от массы шихты. В процессе смешения в шихту-смеситель добавляются 2% нитрата натрия и 3% глицерина. Из шихты - смесителя полученную смесь подают на ленточный конвейер и на валковый пресс для брикетирования угля модели YQ-500. Полученные брикеты угля кусковатостью (60 мм) ленточным конвейером направляются в сушилку. Сущность изобретения характеризуется техническим результатом: угольную шихту не обрабатывают соляной кислотой, а в качестве связующих вводят карбамид - для улучшения однородности гранулометрического состава (усилению прочности гранул и повышения низкой истираемости брикета), щавелевую кислоту - для получения смеси с консистенцией пластилина, нитрат натрия - для поглощения влаги из воздуха вместе с летучими веществами, глицерин - для придания водоотталкивающих свойств в формируемых брикетах; теплота сгорания коксового брикета составляет в среднем 5600 ккал (23520 кдж/кг) и по всем требованиям соответствует металлургическому топливу (кокс) по высокой теплотворной способности, прочности, пористости, невысокой зольностью, максимальной прочностью при сжатии, кусковатостью (60 мм) и может быть заменителем металлургического топлива.

A1

202190540

202190540

A1

Способ подготовки угольной шихты к получению коксовых брикетов.

Заявляемое изобретение относится к коксохимическому производству, в частности к технологии подготовки угольной шихты для получения брикетов кокса, методом брикетирования, со связующими добавками. Материалом для приготовления кокса и его брикетов служит угольная мелочь и шлам, которые не годятся для непосредственного сжигания в топке. Для получения прочных брикетов к угольной мелочи и шламу прибавляют различные связывающие вещества, как органические, так и неорганические. Шлам – остаточный продукт добычи (пыль), состоящий из мельчайших пылевых частиц, образующихся при промывке угля выпадающих в виде осадка. Определенный процент такого отхода утилизируется посредством сброса в накопители или водоемы. Из-за этого загрязняются поверхностные и подземные воды, что пагубно влияет на экологию окружающей среды. Известен «Способ подготовки угольной шихты к коксованию». Из шихты исключают тощие угли, вводят коксовый слабоспекающийся, коксовый отощенный, коксовый + коксовый отощенный угли с общим их содержанием в шихте 30,0-55,0 мас.%, при этом шихта содержит угли следующих марок, в указанном соотношении, мас.%:

газовый жирный (ГЖ) 8,0-12,0

жирный + газовый жирный (Ж+ГЖ) 9,0-19,0

газовый (Г) 2,0-6,0

отощенный спекающийся + коксовый отощенный (ОС+КО) 5,0-10,0

коксовый отощенный (КО) 12,0-20,0

отощенный спекающийся (ОС) 10,0-14,0

коксовый слабоспекающийся (КС) 15,0-22,0

коксовый + коксовый отощенный (К+КО) 4,0-8,0

коксовый (К) 3,0-7,0

каменноугольный пек гранулированный 3,0-12,0

при этом угли, входящие в состав шихты без гранулированного пека, дробят при помощи молотковых дробилок. Измельченную угольную шихту подают в отделение пневмосепарации, где осуществляют отделение крупных фракций углей от мелких, в аппарате кипящего слоя. При этом фракции углей более 3 мм возвращают на дополнительное дробление. Подачу гранулированного каменноугольного пека в подготовленную шихту осуществляют из бункера через дозировочное устройство, которое обеспечивает равномерное распределение гранулированного каменноугольного пека по поверхности ленточного конвейера. Смешивание готовой шихты с каменноугольным пеком осуществляют после отделения пневмосепарации, в процессе нескольких перегрузок на перегрузочных станциях. Во время перемещения шихты через несколько перегрузочных станций, осуществляют равномерное распределение гранулированного каменноугольного пека по объему поступающей в угольную башню шихты. Далее подготовленную шихту загружа-

ют в коксовые печи при помощи углезагрузочной машины и осуществляют ее коксование. В дальнейшем операции по получению готового кокса проводят по известной технологии - нагрев и спекание без доступа воздуха при температуре 950-1050°C, выдача кокса, тушение, сортировка и погрузка в вагоны. Конкретный пример осуществления предлагаемого способа. Шихту для осуществления предлагаемого способа при следующем соотношении компонентов, мас. %:

газовый жирный уголь (ГЖ) 11,0

жирный + газовый жирный уголь (Ж+ГЖ) 9,0

газовый уголь (Г) 3,0

отощенный спекающийся + коксовый отощенный (ОС+КО) 7,0

коксовый отощенный (КО) 17,0

отощенный спекающийся (ОС) 13,0

коксовый слабоспекающийся (КС) 19,0

коксовый + коксовый отощенный (К+КО) 6,0

коксовый (К) 5,0

каменноугольный пек гранулированный 10,0

со сниженными содержаниями на 8,0-15,0 мас. % газовых углей, снижением дорогостоящих, дефицитных жирных углей на 16-26 мас. %, исключением тощих углей, введением коксового слабоспекающегося, коксового отощенного, коксового + коксового отощенного углей, с общим их содержанием в шихте 30,0-55,0 мас. %, и введением добавки - гранулированного каменноугольного пека в шихту в количестве 3-12,0 мас. % готовят на участке шихтоподачи. Подготовка шихты осуществлялась по схеме ДИ (дробление избирательное), т. е. дозированную шихту, состоящую из углей выше перечисленных марок, но без каменноугольного пека, дробили при помощи молотковой реверсивной дробилки марки ДМ 1500×1500-1000 до заданного помола (содержания классов от 0 до 3,0 мм), после чего дробленую смесь углей подвергали сепарации в кипящем слое с отделением от нее фракции более 3 мм и возвратом ее в дробилку на повторное дробление. Каменноугольный гранулированный пек в количестве 10,0 мас. % подавали из бункера (V=335 м³) автодозатором марки 4273 ДН-160 на поверхность ленточного конвейера, транспортирующего готовую шихту (смесь углей). Во время движения шихты по конвейерам, с добавленным в нее каменноугольным гранулированным пеком фракцией 0,1-10 мм, через несколько перегрузочных станций осуществлялось равномерное дополнительное перемешивание и распределение гранулированного каменноугольного пека по объему поступающей в угольную башню шихты. Далее подготовленную шихту загружали в коксовые печи при помощи углезагрузочной машины и осуществляли ее коксование. В дальнейшем операции по получению готового кокса проводили по известной технологии: нагрев и спекание без доступа воздуха до температуры 950-1050°C, выдача кокса, тушение, сортировка и погрузка в вагоны. Аналогичным образом проводилось коксование угольной шихты с добавлением пека каменноугольного 3 мас. % и 7 мас. %. Результатом данно-

го способа явилось: показатель механической прочности возрос до 87,5%, горячей прочности до 66,9%, при этом истираемость снизилась до 6,6%, реакционная способность до 24,5%, также произошло уменьшение содержания золы до 9,9% и серы до 0,38%. Кокс по гранулометрическому составу очень равномерный, практически отсутствуют классы более 80 мм, что очень важно для доменного процесса. (Описание изобретения к патенту RU 2 445 342. МПК C10B 57/08. Авторы: Валяс Вадим Иванович, Венц Виктор Александрович, Койнов Андрей Семёнович, Золтуев Илья Александрович, Терновой Сергей Владимирович, Майнингер Александр Владимирович. Дата подачи заявки 31.12. 2010. Дата публикации 20.03.2012. Бюл.№ 8)

Способ подготовки угольной шихты к коксованию имеет недостаток:

- недостаточная экологичность, из за длинных транспортировок содержащая несколько перегрузок, сопровождающихся выделением пыли от сухой шихты загрязняющая окружающую среду.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предложенному изобретению является «Способ подготовки угольной шихты к коксованию» Цель изобретения - увеличение прочности получаемого кокса и экономичности процесса его производства. В способе подготовки угольной шихты к коксованию, включающем смешение ее с минеральной добавкой, угольную шихту обрабатывают соляной кислотой в количестве 0,2-0,3 мас. в расчете на шихту. Соляную кислоту используют в виде 1-3%-ного водного раствора. Кроме того, соляную кислоту используют в виде отходов различных производств, содержащих эту кислоту. При использовании соляной кислоты в количестве меньшем, чем 0,2 мас. наблюдается недостаточное увеличение прочности кокса, а при большем чем 0,3 мас. прочность кокса растет медленно. Поэтому выбран оптимальный диапазон количества соляной кислоты 0,2-0,3%. Предпочтительное разбавление используемой соляной кислоты водой до 1-3%-ного раствора обусловлено необходимостью обеспечения, при перемешивании шихты с кислотой, наиболее полного контакта ионов кислоты с активными центрами угля, по которым и происходит химическое взаимодействие. Прочность полученного кокса по сравнению с прототипом повышается на 5,2-13,1%, в результате обработки шихты соляной кислотой. Это позволяет вводить в шихту для коксования низкосортные угли: неспекающиеся или слабоспекающиеся, а также угольную пыль. В результате расширяется сырьевая база коксования и снижается себестоимость кокса. Поэтому, одновременно повышается экономичность процесса коксования. На увеличение экономичности способа сказывается, кроме себестоимости кокса, также низкая стоимость соляной кислоты и ее отходов, а также небольшое количество используемого реагента: 2-3 кг кислоты на 1 т шихты против 50-150 кг по прототипу. Для получения кокса готовили шихту из каменных углей шахт Донбасса. Характеристика используемых углей приведена в табл.1. Для приготовления шихты использовали угли фракционного состава <0,5- <6,0 мм. Шихту готовили простым смешением компонентов. В лабораторных условиях шихту общей массой 0,5 кг обливали 40 мл 3%-ной

соляной кислоты, затем смешивали, помещали в печь и нагревали со скоростью 4-5°С в 1 мин до 950°С. При 950°С шихту выдерживали в течение 2 ч. Выход кокса определяли взвешиванием. Прочность кокса, полученного в лабораторных условиях, проверялась по ГОСТ 9521-74. Использование данного способа позволяет повысить, по сравнению с прототипом, прочность кокса на 5,2-13,1%, экономичность процесса за счет использования более дешевой добавки и отходов, применения добавки в 25-50 раз меньшем количестве (2-3 кг HCl против 50-150 кг AlCl₃ на 1 т шихты), введения в шихту низкосортных углей, введения в шихту пылевидного угля. (Описание изобретения к патенту SU 1748434, МПК C10B57/08, Авторы: Тамко В. А, Саранчук В. И, Шевкопляс В. Н, Карпухин Е. А, Квасов А. В, Кауфман С. И, Дата подачи 04.04.1990, Опубликовано 20.09.1997).

Способ подготовки угольной шихты к коксованию имеет следующие недостатки:

- в способе подготовки угольной шихты к коксованию, включающий смешение её с минеральной добавкой, угольную шихту обрабатывают соляной кислотой, который повышает только прочностные характеристики кокса;
- полученный кокс малоэффективен для использования в коксовых печах, так как кроме высокой прочности не обладает определённой пластичностью, низкой истираемостью кокса и другими необходимыми характеристиками.

Сущность изобретения характеризуется техническим результатом:

- угольную шихту не обрабатывают соляной кислотой, а в качестве связующих вводят: карбамид - для улучшения однородности гранулометрического состава (усилению прочности гранул и повышения низкой истираемости брикета), щавелевую кислоту - для получения смеси с консистенцией пластилина, нитрат натрия - для поглощения влаги из воздуха вместе с летучими веществами, глицерин - для придания водоотталкивающих свойств в формируемых брикетах;
- теплота сгорания коксового брикета составляет в среднем 5600 ккал (23520 кДж/кг) и по всем требованиям соответствует металлургическому топливу (кокс) по высокой теплотворной способности, прочности, пористости, невысокой зольностью, максимальной прочностью при сжатии, кусковатостью (60мм) и может быть заменителем металлургического топлива.

Поставленная задача решается тем, что:

- коксовые брикеты, полученные с данными связующими наиболее эффективны и малозатратны для массового производства брикетов;
- готовые брикеты по своим техническим характеристикам соответствуют металлургическому топливу и могут заменить дорогостоящий кокс в металлургии;
- использование коксовых брикетов в металлургическом производстве позволяет: повысить мощность металлургических печей, за счет большой насыпной плотности брикетов по сравнению со способом подготовки шихты к коксованию, обеспечить более быстрое протекание восстановительных процессов; снизить расход электроэнергии в электроплавильном процессе

и общее потребление тепла; повысить стабильность свойств выплавляемого металла, с одновременным увеличением его извлечения;

- в результате использования данного способа получения коксовых брикетов решается экологическая проблема и проблема загрязнения окружающей среды, при подготовке угольных шихт к коксованию.

Предлагаемое изобретение используется следующим образом:

Исходную угольную мелочь (шлам) фракции 0-2мм.80% загружают в шихту - смеситель, одновременно в него загружается 10% карбамида и 5% щавелевой кислоты в пропорциях от массы шихты. В процессе смешения в шихту смеситель добавляют 2% нитрата натрия и 3% глицерина. Функция каждого из связующих заключается в следующем:

- карбамид вызывает однородность гранулометрического состава и придаёт брикету высокую прочность и низкую истираемость, что важно при транспортировке продукта;
- щавелевая кислота действует на уголь, как растворитель и применяется как пластификатор;
- нитрат натрия высушивает летучие вещества, поглощает влагу из воздуха;
- глицерин придает смеси водоотталкивающие свойства.

Из шихты - смесителя полученная смесь подаётся на ленточный конвейер и на валковый пресс для брикетирования угля модели YQ-500. Полученные брикеты угля кусковатостью (60мм) ленточным конвейером направляются в сушилку. Лабораторный анализ готовых коксовых брикетов соответствовал ГОСТУ 3340-88 и имел следующие показатели:

- Влажность-2-4%
- Летучие вещества-5-8%
- Содержание серы- 1.4-2%

Данные параметры соответствуют требованиям к промышленному коксу.

Формула изобретения.

Способ подготовки угольной шихты к получению коксовых брикетов, включающий смешение угольной шихты с минеральной добавкой, отличающийся тем, что одновременно в смеситель загружают 10% карбамида, 5% щавелевой кислоты в пропорциях от массы шихты, смешивают и в шихту добавляют 2% нитрата натрия и 3% глицерина, полученную смесь подают на ленточный конвейер и далее на валковый пресс для брикетирования кокса.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202190540

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

C10B 57/04 (2006.01)

C10B 57/06 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

C10B 57/00-57/18

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	SU 1555339 A1 (ДХТИ ИМ.Ф.Э.ДЗЕРЖИНСКОГО) 07.04.1990	1
A	SU 1490136 A1 (ИНСТИТУТ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ) 30.06.1989, кол. 3	1
A	SU 1748434 A1 (ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И УГЛЕХИМИИ АН УССР) 20.09.1997	1
A	RU 2613962 C2 (ШЕВЧЕНКО ТАТЬЯНА ВИКТОРОВНА и др.) 22.03.2017	1
A	JP 2010090224 A (NIPPON STEEL CORP) 22.04.2010	1

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

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

«O» - 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

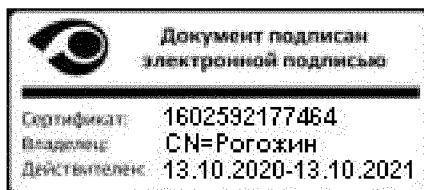
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **03/08/2021**

Уполномоченное лицо:

Начальник Управления экспертизы



Д.Ю. Рогожин