



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010112052/02**, **29.03.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.03.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **29.03.2010**(43) Дата публикации заявки: **10.10.2011** Бюл. № 28(45) Опубликовано: **27.10.2013** Бюл. № 30(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1145228 A**, 15.03.1985. **US 2007/0184396 A1**, 09.08.2007. **SU 469037 A**, 14.11.1975. **SU 750240 A1**, 25.07.1980. **GB 1423875 A**, 04.02.1976.

Адрес для переписки:

**394026, г.Воронеж, Московский пр-кт, 14,
ГОУВПО "ВГТУ", патентный отдел**

(72) Автор(ы):

**Черниченко Владимир Викторович (RU),
Стогней Владимир Григорьевич (RU),
Солженикин Павел Анатольевич (RU),
Некрасов Святослав Иванович (RU),
Дубанин Владимир Юрьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Воронежский
государственный технический университет"
(RU)****(54) ПЕЧЬ ДЛЯ ОБЖИГА МЕЛКОЗЕРНИСТОГО МАТЕРИАЛА В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ**

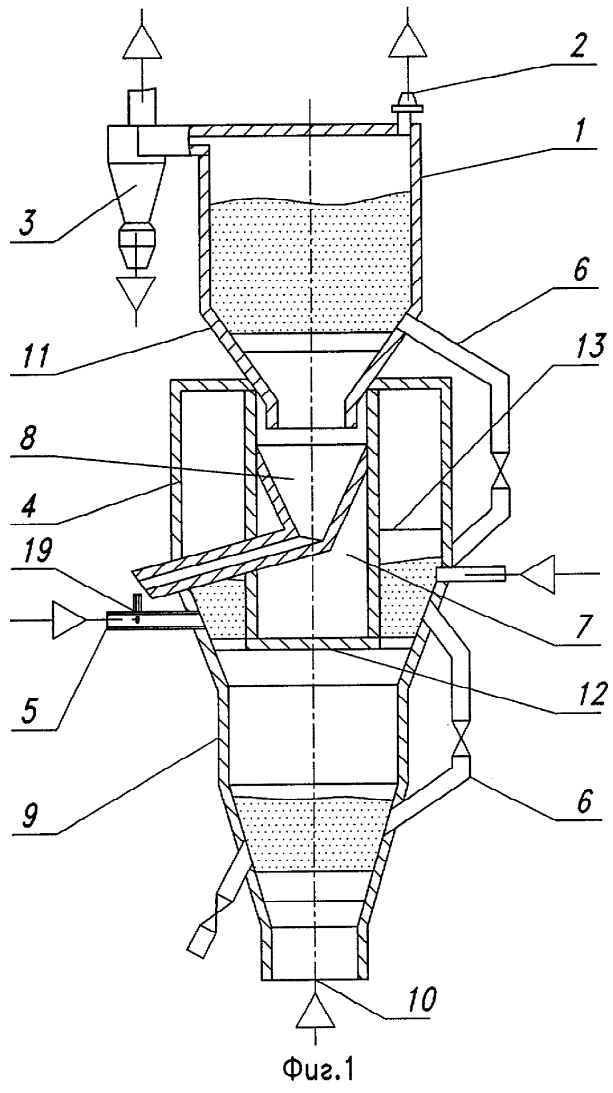
(57) Реферат:

Изобретение относится к области обжига мелкозернистых материалов в печах с псевдоожженным слоем. Печь содержит камеру подогрева с газораспределительной решеткой, снабженную питателем и соединенную с санитарным циклоном, камеру обжига с кольцевой газораспределительной решеткой, имеющую топливные горелки и переточное устройство внутри цилиндрической полости, от которой установлен горячий

циклон, камеру охлаждения с газораспределительной решеткой, снабженную воздухопроводом. Для повышения равномерности обжига печь выполнена с топливными горелками с тангенциальным вводом, по крайней мере, одного из компонентов топлива. Топливные горелки имеют максимальный диаметр факела распыла, равный толщине слоя псевдоожженного материала, и длину факела, равную ширине слоя псевдоожженного материала. 5 ил.

RU 2 4 9 7 0 5 7 C 2

RU 2 4 9 7 0 5 7 C 2





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F27B 15/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010112052/02, 29.03.2010**

(24) Effective date for property rights:
29.03.2010

Priority:

(22) Date of filing: **29.03.2010**

(43) Application published: **10.10.2011 Bull. 28**

(45) Date of publication: **27.10.2013 Bull. 30**

Mail address:

**394026, g.Voronezh, Moskovskij pr-kt, 14,
GOUVPO "VGTU", patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Chernichenko Vladimir Viktorovich (RU),
Stognej Vladimir Grigor'evich (RU),
Solzhenikin Pavel Anatol'evich (RU),
Nekrasov Svjatoslav Ivanovich (RU),
Dubanin Vladimir Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Voronezhskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet" (RU)**

(54) **FURNACE FOR BURNING OF SMALL-GRAIN MATERIAL IN FLUIDISED BED**

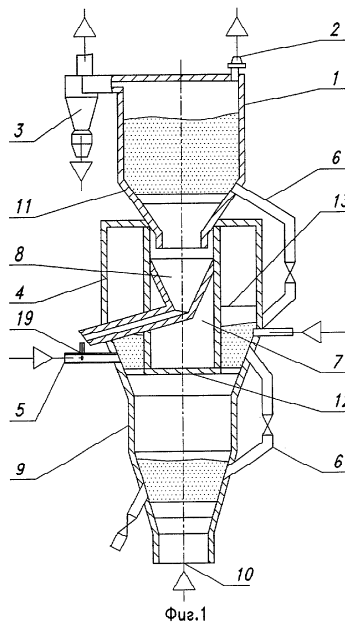
(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: furnace includes a heating chamber with a gas-distributing grid, which is equipped with a feeder and connected to a sanitary cyclone, a burning chamber with an annular gas-distributing grid, which has fuel burners and an overflow device inside the cylindrical cavity, from which there installed is a hot cyclone, and a cooling chamber with a gas-distributing grid, which is equipped with and air duct. In order to increase uniform burning, the furnace is provided with fuel burners with tangential input at least of one of fuel components.

EFFECT: fuel burners have maximum atomisation flame diameter equal to thickness of fluidised material bed, and flame length equal to width of fluidised material bed.

5 dwg



RU 2 4 9 7 0 5 7 C 2

RU 2 4 9 7 0 5 7 C 2

Изобретение относится к области обжига мелкозернистых материалов, в частности к печам псевдоожиженного слоя.

5 Известна печь для обжига мелкозернистого материала в псевдоожиженном слое, содержащая камеру подогрева, снабженную питателем и соединенную с санитарным циклоном, камеру обжига, имеющую топливные горелки и переточное устройство
10 внутри цилиндрической полости, от которой установлен горячий циклон, и камеру охлаждения, снабженную воздухопроводом. Камеры охлаждения, обжига и подогрева оборудованы газораспределительными решетками (Авт. св. СССР №469037, МПК: F27B 15/10).

Недостатками известного устройства являются неравномерный обжиг материала вследствие неупорядоченного его движения в кольцевой камере обжига и значительное гидравлическое сопротивление печи.

15 Известна печь для обжига мелкозернистого материала в псевдоожиженном слое, содержащая камеру подогрева с газораспределительной решеткой, снабженную питателем и соединенную с санитарным циклоном, камеру обжига с газораспределительной решеткой, имеющую топливные горелки и переточное устройство внутри цилиндрической полости, от которой установлен горячий циклон,
20 камеру охлаждения с газораспределительной решеткой, снабженную воздухопроводом, при этом кольцевая газораспределительная решетка камеры обжига выполнена с тонкими профильными лопатками и направляющей перегородкой, отделяющей зону поступления материала от зоны его выгрузки (патент РФ №1145228, МПК: F27B 15/10 - прототип).

25 Указанная печь работает следующим образом.

Обжигаемый материал через питатель поступает в камеру подогрева, откуда после подогрева и подсушки проходит через переточное устройство в камеру обжига, в зону
30 поступления материала, где псевдоожижается, и начинает перемещаться вдоль кольцевой решетки с тонкими профильными лопатками за счет подачи из камеры охлаждения воздуха, имеющего как вертикальную, так и горизонтальную составляющие скорости. Топливо-воздушная смесь подается в камеру обжига через горелки и сжигается в псевдоожиженном слое обжигаемого материала, который
35 перемещается вдоль решетки по всему кольцевому сечению до направляющей перегородки выгрузки. Так как ввод и вывод обжигаемого материала разнесены, то его частицы имеют одинаковое время пребывания в камере и подвергаются обжигу, последовательно пересекая зоны действия горелок. Выгрузка мелкозернистого материала производится не только из-за свойства текучести псевдоожиженного слоя,
40 но и вынужденно, под действием наклонных струй газов, обеспечивающих направленное перемещение частиц. Такое решение позволяет производить обжиг и при достаточно тонких псевдоожиженных слоях, что также повышает качество тепловой обработки материала и уменьшает гидравлическое сопротивление печи.

45 Недостатками известного устройства являются неравномерный обжиг материала вследствие неупорядоченного его движения в кольцевой камере обжига, вызванный различным расстоянием слоев псевдоожиженного материала до горелки, и значительное гидравлическое сопротивление печи.

50 Задачей изобретения является устранение указанных недостатков и создание печи, конструкция которой позволяет обеспечить требуемую неравномерность обжига дисперсных материалов при одновременном повышении производительности печи и улучшении условий сжигания топлива.

Решение указанной задачи достигается тем, что в предложенной печи для обжига

мелкозернистого материала в псевдоожигенном слое, содержащей камеру подогрева с газораспределительной решеткой, снабженную питателем и соединенную с санитарным циклоном, камеру обжига с газораспределительной решеткой, имеющую топливные горелки и переточное устройство внутри цилиндрической полости, от которой установлен горячий циклон, камеру охлаждения с газораспределительной решеткой, снабженную воздухопроводом, при этом кольцевая газораспределительная решетка камеры обжига выполнена с тонкими профильными лопатками и направляющей перегородкой, отделяющей зону поступления материала от зоны его выгрузки, согласно изобретению, топливные горелки выполнены с тангенциальным вводом, по крайней мере, одного из компонентов топлива, причем максимальный диаметр факела распыла указанных топливных горелок примерно равен толщине слоя псевдоожигенного материала, а его длина составляет величину, примерно равную ширине слоя псевдоожигенного материала.

Максимальный диаметр факела распыла указанных топливных горелок выбран примерно равным толщине слоя псевдоожигенного материала, исходя из того, что дальнейшее его увеличение приведет к неэффективному перемешиванию слоя мелкозернистого псевдоожигенного материала, т.к. часть факела топливной горелки, в котором продукты сгорания имеют максимальную линейную скорость, будет выступать за пределы слоя псевдоожигенного материала. При уменьшении диаметра факела ниже указанного значения факел продуктов сгорания будет захватывать часть слоя псевдоожигенного материала, что приведет к ухудшению эффективности перемешивания.

Длина факела распыла указанных топливных горелок выбрана примерно равной ширине слоя псевдоожигенного материала, исходя из того, что при дальнейшем ее увеличении поток продуктов сгорания будет попадать на центральные части печи, что может привести к их прогару и потребует дополнительного их охлаждения, а при уменьшении - факел продуктов сгорания будет захватывать лишь часть слоя псевдоожигенного материала, что приведет к ухудшению эффективности перемешивания.

Сущность изобретения иллюстрируется чертежами, где на фиг.1 изображен общий вид печи; на фиг.2 - поперечный разрез перегородки; на фиг.3 - вид сверху кольцевой решетки; на фиг.4 - вид сбоку кольцевой решетки, на фиг.5 - общий вид горелки.

Печь содержит камеру подогрева 1, снабженную питателем 2 и соединенную с санитарным циклоном 3, камеру обжига 4, имеющую топливные горелки 5 и переточное устройство 6, внутри цилиндрической полости 7 которой установлен горячий циклон 8, камера охлаждения 9, снабженную воздухопроводом 10. Камеры подогрева 1 и охлаждения 9 оборудованы газораспределительными решетками 11. Камера обжига 4 оборудована кольцевой решеткой 12 с тонкими профильными лопатками и направляющей перегородкой 13. Кольцевая профильная решетка 12 содержит внутренний 14 и наружный 15 бандажные ободы, расположенные между ними профильные лопатки 16. Для исключения провалов материала решетка покрыта сверху металлической термостойкой сеткой 17. В топливной горелке 5 один из компонентов топлива, например, газ, подается в камеру смешения 18 горелки через тангенциальный ввод 19.

Предложенная печь работает следующим образом.

Обжигаемый материал через питатель 2 поступает в камеру подогрева 1, откуда после подогрева и подсушки проходит через переточное устройство 6 в камеру обжига 4 (в зону поступления материала), где псевдоожигается, и начинает

перемещаться вдоль кольцевой решетки с тонкими профильными лопатками за счет подачи из камеры охлаждения 9 воздуха, имеющего как вертикальную, так и горизонтальную составляющие скорости.

5 Горючее подается в камеру смещения 18 горелки 5 через тангенциальный ввод 19, закручивается в указанной камере и поступает в камеру обжига, в слой псевдоожигенного обжигаемого материала, в виде вращающегося конуса. Вращающийся конус горючего горелки захватывает частицы обжигаемого материала, находящиеся в слое псевдоожигенного материала, сообщает им вертикальную, 10 горизонтальную составляющие скорости и центростремительное ускорение, что приводит к интенсификации движения частиц обжигаемого материала внутри слоя, и, следовательно, их более равномерному обжигу. Кроме этого, применение тангенциального ввода одного из компонентов топлива, позволит значительно 15 уменьшить длину факела пламени горелки, что, в свою очередь, даст возможность уменьшить радиальные размеры печи.

Так как ввод и вывод обжигаемого материала разнесены, то его частицы имеют одинаковое время пребывания в камере 4 и подвергаются равномерному обжигу, последовательно пересекая зоны действия горелок. Выгрузка мелкозернистого 20 материала производится не только из-за свойства текучести псевдоожигенного слоя, но и вынужденно, под действием наклонных струй газов, обеспечивающих направленное перемещение частиц, что повышает производительность печи, т.е. количество обжигаемого материала в единицу времени. Это позволяет производить обжиг и при достаточно тонких псевдоожигенных слоях, что также повышает 25 качество тепловой обработки материала и уменьшает гидравлическое сопротивление печи, так как кроме возможности работы печи на тонких слоях профильная газораспределительная решетка 12 имеет большое живое сечение, а, следовательно, и малое гидравлическое сопротивление.

30 Производительность печи может регулироваться за счет изменения скорости дутья.

Радиальные плоские струи воздуха, выходящего из кольцевой решетки с тонкими профильными лопатками под углом относительно горизонтальной ее плоскости, обеспечивают, кроме перемещения мелкого зернистого материала, и более 35 качественное сжигание топливно-воздушной смеси за счет удлинения траектории движения частиц топлива в зоне его горения.

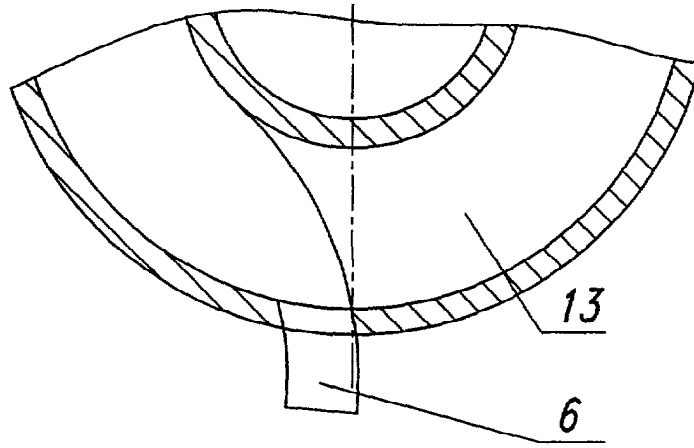
Затем через переточное устройство 6 обожженный материал поступает в камеру охлаждения 9 и после частичного охлаждения удаляется из печи. В камеру 40 охлаждения 9 по воздуховоду 10 подается воздух, который, псевдоожигая охлаждаемый материал, отбирает часть его тепла и в нагретом состоянии, противотоком по отношению твердого материала, поступает через кольцевую решетку 12 в камеру обжига 4, приобретая при обтекании профильных лопаток 16 как горизонтальные, так и вертикальные составляющие своей скорости.

45 Образующиеся дымовые газы с пылью поступают в горячий циклон 8 и, частично освобождаясь в нем от пыли, подаются через газораспределительную решетку 11 в камеру подогрева 1, где подогревают, поступающий на обжиг материал. Запыленные дымовые газы из камеры подогрева Г выходят в санитарный циклон 3 и после частичной очистки направляются в систему тонкой очистки (не показана), или 50 выбрасываются в атмосферу, если достигнуты соответствующие санитарные нормы по степени очистки дымовых газов. Пыль из циклонов 8 и 3 выводится из системы или направляется на дообжиг в камеру обжига 4 в зависимости от технологических особенностей обжига конкретных материалов.

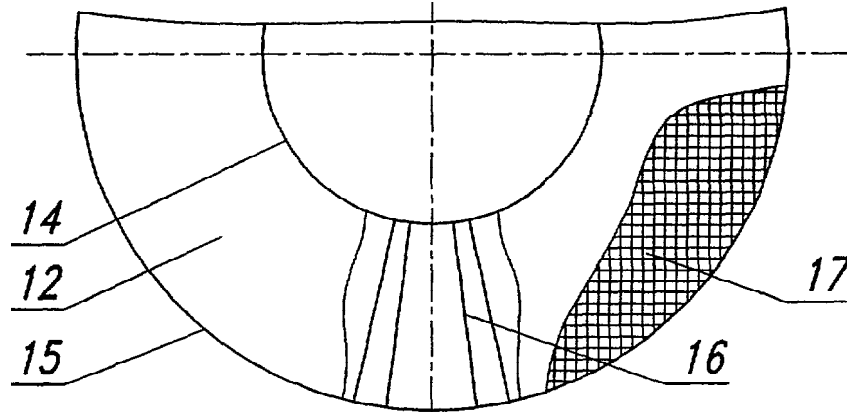
Использование изобретения позволит уменьшить неравномерность обжига материала и гидравлическое сопротивление печи, повысить ее производительность и улучшить качество обжига мелкозернистого материала за счет направленного перемещения частиц псевдоожигенного слоя во всех направлениях по всему кольцевому сечению камеры обжига и исключения повторного его обжига.

Формула изобретения

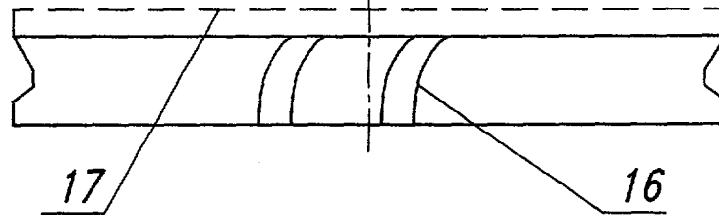
Печь для обжига мелкозернистого материала в псевдоожигенном слое, содержащая камеру подогрева с газораспределительной решеткой, снабженную питателем и соединенную с санитарным циклоном, камеру обжига с кольцевой газораспределительной решеткой, имеющую топливные горелки и переточное устройство внутри цилиндрической полости, от которой установлен горячий циклон, камеру охлаждения с газораспределительной решеткой, снабженную воздухопроводом, при этом кольцевая газораспределительная решетка камеры обжига выполнена с тонкими профильными лопатками и направляющей перегородкой, отделяющей зону поступления материала от зоны его выгрузки, отличающаяся тем, что топливные горелки выполнены с тангенциальным вводом, по крайней мере, одного из компонентов топлива, причем максимальный диаметр факела распыла указанных топливных горелок равен толщине слоя псевдоожигенного материала, а его длина - ширине слоя псевдоожигенного материала.



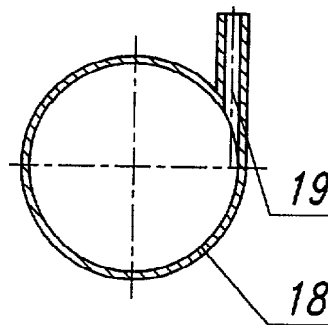
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5