

Изобретение относится к оборудованию и способу для нагрева газов в циркуляционном газовом канале в связи с непрерывным спеканием.

В настоящее время для непрерывного спекания применяют устройства для спекания конвейерного типа, где сначала формируют слой материала на ленте транспортера. Обычно слой спекаемого материала состоит из сферических гранул с низкой прочностью или рудной мелочи, которые упрочняют посредством спекания, для того чтобы гранулы или спекшийся материал можно было далее подавать в плавильную печь, например, без проблем запыленности. Обычно устройство для спекания включает отдельные зоны для сушки, подогрева и спекания спекаемого материала и для охлаждения спеченного продукта; при этом разные стадии осуществляют направлением газа через слой материала и ленту транспортера. Например, когда производят обработку гранул ферросплава, через слой материала и ленту транспортера в зоне спекания направляют горячий газ, для того чтобы поднять температуру слоя до интервала температур от 1000 до 1600°C. При высокой температуре гранулы или спекшийся материал реагируют с горячим газом, одновременно упрочняясь. Упрочненные гранулы охлаждают, направляя охлаждающий газ через слой материала и ленту транспортера.

Как изложено выше, термообработку спекаемого материала в устройстве для спекания осуществляют посредством газа, размещая газовые устройства вокруг транспортера в непосредственной близости от транспортера. Таким образом газ направляют на охлаждение, которое происходит в конечной части транспортера, например, снизу транспортера, и газ отсасывают над транспортером в циркуляционные газовые каналы, где по меньшей мере часть газа нагревают и направляют к началу транспортера, либо в зоны сушки, нагрева или спекания транспортера.

Обычно газ, применяемый в спекании, нагревали посредством отдельных камер сгорания, связанных с циркуляционным газовым каналом, где необходимый для горения и разложения воздух также подавали в горелку наряду с топливом. В решении согласно публикации патента США № 4332551 для нагрева газов применяют отдельные камеры сгорания снаружи газовых каналов.

Данное изобретение относится к оборудованию и способу для нагрева газов в газовом канале в связи с непрерывным спеканием. В печи для спекания горячий газ направляют сверху транспортера для спекания материала на транспортере, а часть газового канала преобразована в камеру сгорания, где газ нагревают посредством отдельных тарелочных устройств, которые образуют часть газового канала. Согласно данному изобретению по меньшей мере один газовый канал, который включает по меньшей мере одну стенку и по меньшей мере два газовых устройства (газ, выходящий из них, находится в контакте с материалом на транспортере), включает по меньшей мере одно тарелочное устройство, расположенное в нем и смонтированное как часть газового канала; причем тарелочное устройство включает по меньшей мере одну отдельную зону горения, расположенную на стенке газового канала. Согласно предпочтительному воплощению данного изобретения тарелочное устройство включает опорную конструкцию, которая, по меньшей мере, частично окружает зону горения и которую можно выполнить в качестве части стенки газового канала. Газообразное либо жидкое топливо, которое применяют для нагрева, поджигают посредством воспламеняющей горелки и подаваемого воздуха для горения в отдельной зоне горения, после чего для нагрева не требуется отдельный воздух для горения, а воздух для горения получают из газа из циркуляционного газового канала. Таким образом, по меньшей мере, в некоторых циркуляционных газовых каналах образована камера сгорания и не требуется отдельная камера сгорания снаружи газовых каналов. Однако при необходимости в качестве воздуха для горения можно применять отдельно подаваемый воздух для горения. Горелочную конструкцию согласно данному изобретению можно применять для обеспечения равномерного распределения температуры в газовых каналах, а на поведение потоков газа в газовых каналах можно преимущественно влиять, помещая тарелочное устройство в наклонное положение по отношению к средней точке газового канала таким образом, чтобы угол между геометрической осью зоны горения и геометрической осью газового канала составлял предпочтительно от 5 до 50°. Кирпичная кладка газовых каналов не страдает от тепла, выделяемого тарелочным устройством, т.к. горелочное устройство можно расположить таким образом, чтобы поток нагретого газа был направлен в сторону от кирпичной кладки.

Горелочное устройство согласно данному изобретению предпочтительно расположено в изгибе циркуляционного газового канала и достаточно далеко от спекаемого слоя. Когда имеется несколько горелочных устройств, например два на один газовый канал, диапазон регулирования становится большим и при запуске печи можно использовать некоторые из горелочных устройств. Горелочное устройство легко отделять и заменять, что необходимо, например, в связи с техническим обслуживанием. Существенные признаки данного изобретения раскрыты в прилагаемой формуле изобретения.

Оборудование согласно данному изобретению подробно описано с помощью прилагаемых чертежей, на которых

фиг. 1 - блок-схема оборудования для спекания,

фиг. 2 - сечение вдоль линии В-В на фиг. 1.

Согласно фиг. 1, оборудование для спекания состоит из транспортера 1, который вращается вокруг цилиндров, расположенных на его концах (не показаны), печи 17 для спекания и присоединенных газовых каналов 2, 3 и 4, где газ циркулирует между различными участками печи для спекания. На фиг. 2

подробно изображено сечение газового канала 4 на отрезке В-В. Непрерывное спекание включает замкнутый газовый цикл, и циркулирующий газ используют на различных стадиях процесса. Устройство для спекания также включает опорную конструкцию (не показана). Спекаемый материал подают таким образом, что он образует слой на верхней поверхности транспортера 1. В печи спекаемый материал сначала проходит через зону 18 сушки и зону 19 подогрева, двигаясь затем в зону 20 спекания, которая включает одну или несколько частей. После зоны спекания оборудование часто включает стабилизационную зону 21, после которой имеется зона 22 охлаждения с несколькими стадиями. Газ 23 направляют в оборудование для спекания сначала в различные секции зоны охлаждения через газовые устройства 24. Газовые устройства соединены с одним или более нагнетателями (не показаны). После того как газ прошел через транспортер 1 и слой спекаемого материала, который располагается на его верхней поверхности, его отсасывают из каждой из секций в соответствующий газовый канал 2, 3 и 4. Газ, который удаляют из самого дальнего от центра газового канала 2 (если смотреть по направлению потока спекаемого материала), направляют в зону 18 сушки, и данный газовый канал обычно не снабжают горелочными устройствами. Вместо этого газ из секций охлаждения, расположенных ближе к средней части оборудования, направляют в газовые каналы 3 и 4, которые снабжены горелочными устройствами 5, 27, 28 и 29. Внутренняя часть газового канала изготовлена из огнеупорного материала. Газовые каналы, которые включают горелочное устройство, также предпочтительно снабжают устройством 26 для удаления газа, которое предназначено в основном для аварийных случаев. Спеченный материал удаляют с транспортера для дальнейшей обработки. Газы удаляют из зон спекания, подогрева и сушки в устройства 25 для удаления. Оттуда газы направляют на газоочистку и, возможно, направляют обратно для повторного использования в процессе спекания.

На фиг. 2 изображено расположение горелочных устройств 5 и 27 в газовом канале 4. В решении согласно фиг. 2 газовый канал 4 включает два горелочных устройства 5 и 27, которые расположены в изгибах 9 канала. Горелочные устройства 5 и 27 смонтированы как часть газового канала, причем каждое горелочное устройство включает по меньшей мере одну отдельную зону 7 горения, расположенную на стенке 6 газового канала. Назначение зоны 7 горения состоит в защите образованного горелочным устройством пламени и образования данного пламени от любых потоков 23 технологического газа, идущих в газовом канале. Размеры зоны 7 горения устанавливают согласно количеству используемого топлива и типу трубки для вдувания воздуха в горелку. Горелочное устройство 5, 27 включает опорную конструкцию 8, которая, по меньшей мере, частично окружает зону 7 горения; данную конструкцию можно смонтировать как часть стенки 6 газового канала 3, 4. Опорная конструкция 8 предпочтительно изготовлена из того же материала, что и стенка 6 газового канала. Горелочное устройство можно выполнить как часть газового канала, и все горелочное устройство целиком легко заменять другим горелочным устройством. Горелочные устройства 5 и 27 включают каналы 10 и 11 для подачи как жидкого топлива, такого как нефть, так и газообразного топлива, такого как газообразный СО. Кроме того, горелочное устройство включает воспламеняющую горелку 12, которая поджигает топливо и воздух, распыленные в зоне 7 горения, в результате чего образуется пламя, которое направлено по газовому потоку 23. Очевидно, что положения каналов для подачи топлива и воспламеняющих горелок может отличаться от компоновки согласно фиг. 2. Однако топливо можно заменить другим, не влияя на процесс. Применяемые топлива могут варьироваться согласно тому, что является наиболее экономичным в каждом процессе. Однако предпочтительно, хотя и не необходимо, чтобы горелочное устройство 5 было снабжено каналами для подачи по меньшей мере двух различных топлив. Например, для нагрева можно применять даже газообразный СО или сжиженный нефтяной газ (СНГ), если временно нельзя получить нефть.

Горелочное устройство включает канал 30 для подачи воздуха для горения, который применяют для поджигания воспламеняющей горелки 12, которая делает возможным возгорание пламени в зоне 7 горения горелочного устройства. Оборудование не обязательно требует отдельной подачи воздуха для горения за исключением воспламеняющей горелки 12, которую применяют только в начале нагрева. Однако горелочное устройство предпочтительно снабжают отдельным оборудованием 13 для подачи воздуха для горения, которое при необходимости можно применять для подачи воздуха для горения в газовый канал 4. Иным способом необходимый для горения воздух получают из газа, текущего в циркуляционных газовых каналах, т.е. газовый канал функционирует как камера сгорания. Кроме того, горелочное устройство включает детектор 14 пламени для поддержания и поджигания пламени. Горелочное устройство ориентировано таким образом, чтобы поток технологических газов не направлял пламя на материал кирпичной кладки канала. Поэтому горелочное устройство расположено в газовом канале 4 таким образом, чтобы угол А между геометрической осью 15 зоны 7 горения горелочного устройства и между геометрической осью 16 газового канала составлял предпочтительно от 5 до 50°. Следовательно, согласно примеру, данное расположение предотвращает попадание газовых потоков 23, идущих из зоны 22 охлаждения, на защитную кирпичную кладку, расположенную в горизонтальной части газового канала.

Согласно примеру, в газовом канале 4 расположены два горелочных устройства 5 и 27, второе горелочное устройство способно функционировать в качестве вспомогательной горелки для первого или помогать в запуске печи. В принципе, число горелочных устройств может варьироваться в зависимости от условий процесса. Горелочное устройство можно, например, легко удалить из канала циркуляции газа и

заменить другим аналогичным горелочным устройством, когда другое горелочное устройство повреждено. Край опорной конструкции 8 горелочного устройства имеет предпочтительно закругленную форму, для того чтобы создавать как можно меньше препятствий газовому потоку 23, идущему по направлению к горелочному устройству.

Специалистам в данной области очевидно, что различные воплощения данного изобретения не ограничены приведенными выше примерами и могут варьироваться в рамках прилагаемой формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Оборудование для нагрева газа (23) в газовых каналах (2, 3, 4) в установке для непрерывного спекания, расположенных над транспортером (1), где газовые каналы включают по меньшей мере два газовых устройства (24, 25) для приведения газа в контакт с материалом на транспортере (1), отличающееся тем, что по меньшей мере в одном из газовых каналов (2, 3, 4) размещено по меньшей мере одно горелочное устройство (5, 27, 28, 29), которое смонтировано как часть газового канала, причем горелочное устройство снабжено опорной конструкцией (8), определяющей пространственное расположение горелки и представляющей собой часть стенки (6) газового канала (3, 4), которая, по меньшей мере, частично ограничивает зону (7) горения горелочного устройства.

2. Оборудование по п.1, отличающееся тем, что горелочное устройство (5, 27, 28, 29) выполнено в изгибе (9) газового канала (3, 4).

3. Оборудование по п.1, отличающееся тем, что горелочное устройство (5, 27, 28, 29) включает по меньшей мере один канал (10) для подачи газообразного топлива и по меньшей мере один канал (11) для подачи жидкого топлива.

4. Оборудование по п.1, отличающееся тем, что горелочное устройство (5, 27, 28, 29) включает по меньшей мере одну воспламеняющую горелку (12) и средство (30) для подачи воздуха для горения воспламеняющей горелки.

5. Оборудование по п.1, отличающееся тем, что горелочное устройство (5, 27, 28, 29) включает средство (13) для подачи воздуха для горения.

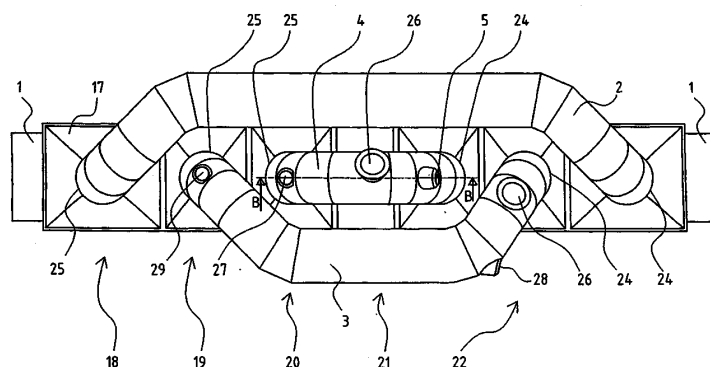
6. Оборудование по п.1, отличающееся тем, что горелочное устройство (5, 27, 28, 29) включает по меньшей мере один детектор (14) пламени.

7. Оборудование по п.1, отличающееся тем, что горелочное устройство (5, 27, 28, 29) расположено в газовом канале (3, 4) таким образом, что угол (А) между геометрической осью (15) зоны (7) горения и геометрической осью (16) газового канала составляет предпочтительно от 5 до 50°.

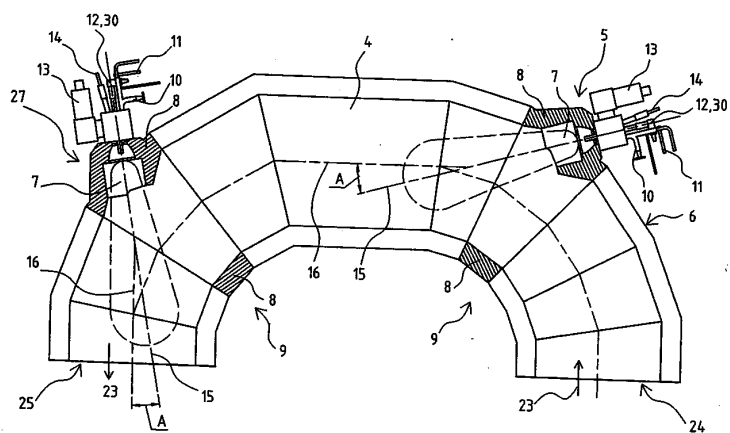
8. Оборудование по п.1, отличающееся тем, что горелочное устройство (5, 27, 28, 29) выполнено съемным по отношению к газовому каналу (3, 4).

9. Оборудование по п.1, отличающееся тем, что в каждом газовом канале расположены два горелочных устройства, при этом одна из горелок является вспомогательной горелкой.

10. Способ нагрева газа (23) в газовых каналах (2, 3, 4) в установке для непрерывного спекания, расположенных над транспортером (1), где газовые каналы включают газовые устройства (24, 25), которые приводят газ в контакт с материалом на транспортере (1), отличающийся тем, что газ нагревают посредством по меньшей мере одного горелочного устройства (5, 27, 28, 29), смонтированного как часть газового канала (3, 4), при этом топливо, применяемое для нагрева, сжигают в отдельной зоне (7) горения, расположенной в стенке (6) газового канала, и по меньшей мере часть воздуха, необходимого для горения, получают из газового потока в газовом канале (3, 4), а жидкое топливо или газообразное топливо подают в горелочное устройство посредством по меньшей мере одного канала (10, 11) для подачи.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2