



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45963

(13) C2

(51) 6 F23D1/02, F23C7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ УТВОРЕННЯ (NOX) ПРИ СПАЛЮВАННІ ВУГІЛЬНОГО ПИЛУ З ПОВІТР'ЯМ ТА ПАЛЬНИК ДЛЯ СПАЛЮВАННЯ ВУГІЛЬНОГО ПИЛУ З ПОВІТР'ЯМ (ВАРІАНТИ)

1

2

(21) 96072777

(22) 10 07 1996

(24) 15 05 2002

(31) 19527083 5

(32) 25 07 1995

(33) DE

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р

(72) Лайссе Альфонс, DE, Штреффінг Міхаель, DE

(73) Бабкок Лентьєс Крафтверкстехнік ГМБХ, DE

(56) DE-OS 4217879, МПКЗ F23D 1/00, 29 05 1992

US 42499470, МПКЗ F23K 1/00, 10 02 1981

US 4448135, МПКЗ F23D 1/00, 15 05 1984

EP 0636836, МПКЗ F23D 1/02, 01 02 1995

(57) 1 Способ уменьшения образования NO<sub>x</sub> при сжигании угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания в горелках, к которым подводят угольную пыль с помощью первичного воздуха в виде смеси угольной пыли с первичным воздухом, причем в зоне воспламенения горелок вследствие пиролиза угольной пыли из смеси угольной пыли с первичным воздухом получают первичный газ, содержащий горючие газообразные компоненты, отличающийся тем, что в зоне воспламенения уменьшают среднее соотношение между долей используемого во время фазы воспламенения кислорода в первичном газе и количеством кислорода, необходимым для сгорания выделяющихся горючих летучих компонентов первичного газа, путем уменьшения доли кислорода в первичном газе и/или добавления в первичный газ горючего постороннего газа

2 Способ по п 1, отличающийся тем, что увеличивают часть пыли в первичном газе

3 Способ по п 1 или 2, отличающийся тем, что часть первичного воздуха в смеси угольной пыли с первичным воздухом заменяют дымовым газом

4 Способ по п 1, отличающийся тем, что часть горючего постороннего газа составляет до 20% от производительности горелки

5 Горелка для сжигания угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания, разделенным на концентрические частичные потоки, содержит трубку (3) для центрально подаваемого воздуха, которая окружена первичной трубкой (6) для пыли, подводящей

поток смеси первичного воздуха с угольной пылью и соединенной с пылепроводом (7), при этом первичная трубка (6) для пыли окружена трубкой (10) для подвода вторичного воздуха и трубкой (11) для подвода третичного воздуха, причем трубка (10) для подвода вторичного воздуха и трубка (11) для подвода третичного воздуха соответственно переходят в конусно расширяющийся участок (14,15), причем в трубке (10) для подвода вторичного воздуха и в трубке (11) для подвода третичного воздуха соответственно расположен завихритель потока (22, 23), причем трубка (10) для подвода вторичного воздуха и трубка (11) для подвода третичного воздуха соответственно соединены со спиралеобразным входным корпусом (16, 17) и причем на стороне выхода из первичной трубки (6) для пыли расположено стабилизирующее кольцо (8), отличающаяся тем, что первичная трубка (6) для пыли окружена первичной газовой трубкой (9) с образованием кольцевого канала, и через первичную трубку (6) для пыли пропускают богатый пылью частичный поток смеси, а через трубку (3) для центрально подаваемого воздуха пропускают обедненный пылью частичный поток смеси

6 Горелка по п 5, отличающаяся тем, что в пылепроводе (7) расположен завихритель потока (24), после которого по направлению потока расположена погружная трубка (25), соединенная с трубопроводом (26), ведущим наружу, и через спиралеобразный входной корпус (31) соединена с первичной трубкой (6) для пыли

7 Горелка для сжигания угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания, разделенным на концентрические частичные потоки, содержащая трубку (3) для центрально подаваемого воздуха, которая окружена первичной трубкой (6), подводящей поток смеси первичного воздуха с угольной пылью и соединенную с пылепроводом (7), причем первичная трубка (6) для пыли окружена трубкой (10) для подвода вторичного воздуха и трубкой (11) для подвода третичного воздуха, при этом трубка (10) для подвода вторичного воздуха и трубка (11) для подвода третичного воздуха соответственно переходят в конусно

(13) C2

(11) 45963

(19) UA

расширяющийся участок (14, 15), при этом в трубке (10) для подвода вторичного воздуха и в трубке (11) для подвода третичного воздуха соответственно расположен завихритель потока (22, 23), а трубка (10) для подвода вторичного воздуха, как и трубка (11) для подвода третичного воздуха, соответственно соединены со спиралеобразным входным корпусом (16, 17), и на

выходном конце первичной трубки (6) расположено стабилизирующее кольцо (8), отличающаяся тем, что вокруг трубки (3) для центрально подаваемого воздуха расположена с образованием кольцевого зазора газовая трубка (27), выходной конец которой снабжен сопловой пластиной (28), с выполненными в ней соплами для подачи газа

Изобретение относится к способу сжигания угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания в горелках, при котором уменьшается образование  $\text{NO}_x$  а также к горелке необходимой для сгорания угольной пыли с воздухом

Для уменьшения образования  $\text{NO}_x$  при сжигании углесодержащих горючих материалов известна ступенчатая подача воздуха, необходимого для сгорания топлива несколькими частичными потоками. Благодаря этому топливо сгорает в первой факельной зоне при недостатке воздуха и при пониженной температуре пламени. Остальной воздух, необходимый для сгорания топлива, дополнительно примешивают к пламени во второй зоне факела

Известен способ уменьшения образования  $\text{NO}_x$  при сжигании угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания в горелке, к которой подводят угольную пыль с помощью первичного воздуха в виде неразделенной смеси угольной пыли с первичным воздухом, причем в зоне воспламенения горелки путем пиролиза угольной пыли из смеси угольной пыли с первичным воздухом получают первичный газ с горючими газообразными компонентами (см. выложенную заявку ФРГ DE-OS 42 17 879, МПК<sup>5</sup> F 23 D 1/00, 29 05 92). При этом образуется внутренняя зона сгорания с низким содержанием воздуха, в которой богатый топливом факел пламени медленно снабжается кислородом

Указанный способ, как наиболее близкий по совокупности существенных признаков и достигаемому техническому результату, выбран в качестве ближайшего аналога по отношению к заявляемому

Недостатком такого способа является ее низкая эффективность, обусловленная невозможностью влиять с помощью его на уменьшение образования  $\text{NO}_x$  в фазе зажигания угольной пыли из-за подачи неразделенной смеси в зону воспламенения горелки

В основу изобретения поставлена задача создать такой способ, благодаря которому в зону воспламенения горелки обеспечивается возможным отдельно друг от друга подводить с различным содержанием пыли два потока разделенной смеси. В результате за счет уменьшения содержания части кислорода в первичном газе и/или добавления в первичный газ части горючего постороннего газа уменьшается коэффициент кислорода для поддержания первичных реакций на выходе из горелки, что приводит к уменьшению образования  $\text{NO}_x$  в фазе

зажигания угольной пыли, что тем самым повышает эффективность сгорания топлива

Таким образом, при сжигании угольной пыли в парогенераторе образование  $\text{NO}_x$  уменьшается, преимущественно, путем соотношения воздуха в топочном пространстве, за счет температуры сгорания, за счет свойства топлива и, прежде всего, за счет соотношения кислорода  $\omega$ , которое имеется к моменту первичных реакций, то есть во время пиролиза и протекающего параллельно окисления летучих компонентов угля

Поставленная задача достигается благодаря тому, что в заявляемом способе уменьшения образования  $\text{NO}_x$  при сжигании угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания в горелках, к которым подводят угольную пыль с помощью первичного воздуха в виде смеси угольной пыли с первичным воздухом, причем в зоне воспламенения горелки путем пиролиза угольной пыли из смеси угольной пыли с первичным воздухом получают первичный газ с горючими газообразными компонентами, согласно изобретению в зоне воспламенения уменьшают часть кислорода в первичном газе и/или добавляют в первичный газ часть горючего постороннего газа

Кроме того, в соответствии с заявляемым способом увеличивают часть пыли в первичном газе

Кроме того, в соответствии с заявляемым способом часть первичного воздуха в смеси угольной пыли с первичным воздухом заменяют дымовым газом

Кроме того, в соответствии с заявляемым способом часть горючего постороннего газа составляет до 20% от производительности горелки

Под соотношением кислорода  $\omega$  понимается соотношение, которое получается между кислородом, имеющимся в фазе воспламенения, и потребностью в кислороде, необходимом для сгорания выделяющихся в виде газа летучих компонентов. К началу фазы пиролиза доля свободных летучих компонентов (летучие компоненты), которые выделяются из угля в виде газа, является незначительной (фиг. 1). Тем самым и абсолютное количество окисляющихся продуктов, и, соответственно, потребность в кислороде для его сгорания является незначительным. В противоположность этому нерегулируемая доля кислорода, являющаяся результатом сложения первичного воздуха, и доля кислорода, содержащегося в топливе, является

фиксируемой. Это означает, что в начале воспламенения летучих компонентов соотношение кислорода  $\omega$  является бесконечно большим. С учетом, что сначала дополнительный кислород не подводится, например, в виде воздуха, необходимого для сгорания, соотношение кислорода  $\omega$  в последующие периоды времени, вследствие продолжающихся реакций в центре факела зоны вблизи горелки, уменьшается (фиг. 2). С началом примешивания вторичного и третичного воздуха к первичным реакциям снова происходит повышение соотношения кислорода. Если это происходит в момент времени, когда реакции пиролиза угля еще не завершены, образование  $\text{NO}_x$  ускоряется.

Зависимость содержания  $\text{NO}_x$ ,  $\gamma_{\text{NO}_x}$  в газе сгорания от соотношений кислорода показана на фиг. 3.

Известна горелка для сжигания угольной пыли со ступенчатой подачей воздуха (см. выложенную заявку ФРГ DE-OS 42 17 879, 29.05.92, МПК<sup>5</sup> F 23 D 1/00). Указанная горелка для сжигания угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания, разделенным на концентрические частичные потоки, содержит трубку для центрально подаваемого воздуха, которая окружена первичной трубкой для пыли, подводящей поток смеси первичного воздуха с угольной пылью и соединенной с пылепроводом, при этом первичная трубка для пыли окружена трубкой для подвода вторичного воздуха и трубкой для подвода третичного воздуха, причем трубка для подвода вторичного воздуха и трубка для подвода третичного воздуха соответственно переходят в конусно расширяющийся участок, причем в трубке для подвода вторичного воздуха и трубке для подвода третичного воздуха соответственно расположен завихритель потока, причем трубка для подвода вторичного воздуха и трубка для подвода третичного воздуха соответственно соединены со спиралеобразным входным корпусом, и причем на стороне выхода из первичной трубки для пыли расположено стабилизирующее кольцо.

Указанная горелка, как наиболее близкая по совокупности существенных признаков и достигаемому техническому результату, выбрана в качестве ближайшего аналога по отношению к заявляемой.

Как следует из технического решения, в конструкции упомянутой горелки потоки воздуха подводятся через спиралеобразный входной корпус и протекают через концентрические кольцевые каналы, в которых их закручивают. Вторичный и третичный потоки воздуха отводятся через разделяющие канавки наружу от потока топлива, который подается через неразделенный кольцевой канал, расположенный между трубкой для центральной подачи воздуха и вторичным каналом для воздуха. Таким образом, возникает внутренняя зона сгорания с низким содержанием воздуха, в которой обогащенный кислородом стабильный факел пламени медленно снабжается кислородом.

Недостатком такой горелки является ее низкая

эффективность, обусловленная невозможностью влияния на уменьшение образования  $\text{NO}_x$  в фазе зажигания угольной пыли, вызванная подачей неразделенной смеси в зону воспламенения.

В основу изобретения поставлена задача, создать такую горелку, благодаря которой в зону воспламенения горелки отдельно друг от друга подводится с различным содержанием пыли два потока разделенной смеси. В результате чего, возможно, уменьшать содержание части кислорода в первичном газе и/или добавлять в первичный газ части горючего постороннего газа. Это приводит к уменьшению коэффициента кислорода для поддержания первичных реакций на выходе из горелки, а также, следовательно, к уменьшению образования  $\text{NO}_x$  в фазе зажигания угольной пыли, что тем самым повышает эффективность сгорания топлива.

Поставленная задача достигается благодаря тому, что в заявляемой горелке для сжигания угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания, разделенным на концентрические частичные потоки, содержащей трубку для центрально подаваемого воздуха, которая окружена первичной трубкой для пыли, подводящей поток смеси первичного воздуха с угольной пылью и соединенную с пылепроводом, причем первичная трубка окружена трубкой для подвода вторичного воздуха и трубкой для подвода третичного воздуха, причем трубка для подвода вторичного воздуха и трубка для подвода третичного воздуха соответственно переходят в конусно расширяющийся участок, причем в трубке для подвода вторичного воздуха и трубке для подвода третичного воздуха соответственно расположен завихритель потока, причем трубка для подвода вторичного воздуха и трубка для подвода третичного воздуха соединены каждая со спиралеобразным входным корпусом, и, причем на стороне выхода из первичной трубки для пыли расположено стабилизирующее кольцо, согласно изобретению первичная трубка для пыли окружена первичной газовой трубкой с образованием кольцевого канала, и через первичную трубку для пыли пропускают богатый пылью частичный поток смеси, а через трубку для центрально подаваемого воздуха пропускают обедненный пылью частичный поток смеси.

Кроме того, в соответствии с изобретением в пылепроводе расположен завихритель потока, после которого по направлению потока расположена погружная трубка, соединенная с трубопроводом, ведущим наружу, и через спиралеобразный входной корпус соединена с первичной трубкой для пыли. Известна также горелка для сжигания угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания, разделенным на концентрические частичные потоки, содержащая трубку для центрально подаваемого воздуха, которая окружена первичной трубкой, подводящей поток смеси первичного воздуха с угольной пылью и соединенную с пылепроводом, причем первичная трубка для пыли окружена трубкой для подвода вторичного воздуха и трубкой для подвода третичного воздуха, при этом трубка для подвода вторичного воздуха и трубка для подвода

третичного воздуха соответственно переходят в конусно расширяющийся участок, при этом в трубке для подвода вторичного воздуха и в трубке для подвода третичного воздуха соответственно расположен завихритель потока, а трубка для подвода вторичного воздуха, как и трубка для подвода третичного воздуха, соответственно соединены со спиралеобразным входным корпусом, и на выходном конце первичной трубки расположено стабилизирующее кольцо (см. выложенную заявку ФРГ DE-OS 42 17 879, 29 05 92, МПК<sup>6</sup> F23 D 1/00)

Указанная горелка, как наиболее близкая по совокупности существенных признаков и достигаемому техническому результату, выбрана в качестве ближайшего аналога по отношению к заявляемой

У упомянутой горелки потоки воздуха подводятся через спиралеобразный входной корпус и протекают через концентрические кольцевые каналы, в которых их закручивают. Вторичный и третичный потоки воздуха отводятся через разделяющие канавки наружу от потока топлива, который подается через неразделенный кольцевой канал, расположенный между трубкой для центральной подачи воздуха и вторичным каналом для воздуха. Таким образом, возникает внутренняя зона сгорания с низким содержанием воздуха, в которой обогащенный кислородом стабильный факел пламени медленно снабжается кислородом

Недостатком такой горелки является ее низкая эффективность, обусловленная невозможностью влияния на уменьшение образования  $\text{NO}_x$  в фазе зажигания угольной пыли, вызванная подачей неразделенной смеси в зону воспламенения

В соответствии с другим вариантом изобретения поставлена задача, создать также и такую горелку, благодаря которой в зону воспламенения горелки отдельно друг от друга обеспечивается возможным подводить с различным содержанием пыли два потока разделенной смеси. В результате чего за счет уменьшения содержания части кислорода в первичном газе и/или добавления в первичный газ части горючего постороннего газа уменьшается коэффициент кислорода для поддержания первичных реакций на выходе из горелки, что приводит к уменьшению образования  $\text{NO}_x$  в фазе зажигания угольной пыли, и тем самым повышается эффективность сгорания топлива

Поставленная задача достигается благодаря тому, что в заявляемой горелке для сжигания угольной пыли с воздухом, необходимым для сгорания, разделенным на концентрические частичные потоки, содержащей трубку для центрально подаваемого воздуха, которая окружена первичной трубкой, подводящей поток смеси первичного воздуха с угольной пылью и соединенную с пылепроводом, причем первичная трубка для пыли окружена трубкой для подвода вторичного воздуха и трубкой для подвода третичного воздуха, при этом трубка для подвода вторичного воздуха и трубка для подвода третичного воздуха соответственно переходят в конусно расширяющийся участок, при этом в

трубке для подвода вторичного воздуха и в трубке для подвода третичного воздуха соответственно расположен завихритель потока, а трубка для подвода вторичного воздуха, как и трубка для подвода третичного воздуха, соответственно соединены со спиралеобразным входным корпусом, и на выходном конце первичной трубки расположено стабилизирующее кольцо, согласно изобретению вокруг трубки для центрально подаваемого воздуха расположена с образованием кольцевого зазора газовая трубка, выходной, конец которой снабжен сопловой пластиной, с выполненными в ней соплами для подачи газа

Зная свойство топлива, то есть, прежде всего, его склонность к пиролизу и некоторые крайние условия топочной системы, можно рассчитать соотношение кислорода  $\omega$  для горелок всех видов. С помощью признаков изобретения можно таким образом воздействовать на максимальное и среднее значение кислорода  $\omega$ , что возникает минимум  $\text{NO}_x$  без прекращения процессов, необходимых для поддержания первичных реакций на выходе из горелок

Сущность изобретения поясняется ниже чертежами, на которых показано

фиг. 1 - диаграмма зависимости количества высвобождающихся летучих компонентов в первичном газе в период фазы воспламенения,

фиг. 2 - диаграмма зависимости соотношения кислорода в течение фазы воспламенения,

фиг. 3 - диаграмма зависимости содержания  $\text{NO}_x$  в газообразном продукте сгорания от соотношения кислорода,

фиг. 4 - продольное сечение горелки,

фиг. 5 - продольное сечение другой горелки и

фиг. 6 - продольное сечение еще одной горелки

Показанная на чертеже горелка содержит трубку 2 для подвода кислорода на воспламенение в форсунку, расположенную внутри трубки 3 для центрально подаваемого воздуха. Трубка 3 для центрально подаваемого воздуха окружена первичной трубкой 6 для пыли с образованием цилиндрического кольцеобразного канала. На переднем конце на трубке 3 для центрально подаваемого воздуха, внутри первичной трубки 6 для пыли расположен обтекатель 4 и перед ним - завихритель 5 потока.

Первичная трубка 6 для пыли соединена на заднем конце через колено с пылепроводом 7, ведущим к не показанной на чертеже мельнице. Через пылепровод 7 смесь первичного воздуха и угольной пыли поступает в первичную трубку 6 для пыли. Со стороны выхода из первичной трубки 6 для пыли размещены встроенные элементы в виде стабилизирующего кольца 8, имеющего направленную радиально внутрь кромку. Эта кромка выступает в поток, состоящий из первичного воздуха и угольной пыли.

Первичная трубка 6 для пыли расположена концентрично в кольцевом канале, образованном первичной газовой трубкой 9. Этот кольцевой канал окружен трубкой 10 для вторичного воздуха с образованием еще одного цилиндрического кольцеобразного канала, и последний, в свою

очередь, окружен концентричной трубкой 11 для третичного воздуха с образованием цилиндрического кольцеобразного канала. Первичная трубка 6 для пыли, первичная газовая трубка 9 и трубка 10 для вторичного воздуха имеют на своих концах со стороны выхода конусно расширяющиеся наружу участки, представляющие собой отделенные друг от друга горловины 12, 13, 14 для потоков сред, направляемых снаружи них. Трубка 11 для третичного воздуха продолжается в расширяющейся наружу горловине 15 горелки.

Трубка 10 для вторичного воздуха и трубка 11 для третичного воздуха горелки соединены, каждая - на заднем конце, со спиралеобразным входным корпусом 16, 17, подключенными к входным трубопроводам 20, 21 с установленными в них регулировочными клапанами 18, 19 и питающими вторичным воздухом трубку 10 для вторичного воздуха, а трубку 11 для третичного воздуха - третичным воздухом в качестве частичных потоков воздуха, необходимого для сжигания. Входные корпуса 16, 17 предназначены для равномерного распределения воздуха по кольцевому поперечному сечению трубки 10 для вторичного воздуха и трубки 11 для третичного воздуха.

Непосредственно перед выходным концом в трубке 10 для вторичного воздуха и трубке 11 для третичного воздуха размещено приспособление для воздействия на закручивании в виде топочной рамы из осевых винтовых створок 22, 23, установленных с возможностью поворота, которые могут управляться снаружи с помощью рычажного механизма с приводом. С помощью этих осевых винтовых створок 22, 23 вторичный и третичный воздух подвергается закручиванию с регулируемой силой. В зависимости от положения относительно потока воздуха, эти винтовые створки 22, 23 увеличивают или уменьшают закручивание потока воздуха, создаваемого входными корпусами 16, 17. В особых случаях это закручивание можно вообще исключить.

В пылепроводе 7, вблизи от входа в горелку, расположен завихряющийся корпус 24, который разделяет поток смеси, состоящий из первичного воздуха и угольной пыли, на внешний, богатый пылью, и внутренний, обедненный пылью, частичный поток. Вслед за завихряющим корпусом 24 по ходу потока, в пылепроводе 7 расположена погружная трубка 25. К погружной трубке 25 подключен трубопровод 26, выходящий из пылепровода 7 и соединенный с помощью радиального входного корпуса 31 с первичной газовой трубкой 3. За счет такого расположения обедненный пылью частичный поток выводится из разделенного потока смеси и подводится к первичной газовой трубке 9, в то время, как обогащенный пылью и, значит, обедненный воздухом частичный поток попадает в первичную трубку 6 для пыли. Таким образом, в зоне воспламенения горелки осуществляется относительное обогащение угольной пылью и, тем самым, также летучими компонентами при одновременном снижении предложения кислорода. Это приводит к уменьшению

соотношения кислорода

Горелка, представленная на фиг. 5, в значительной мере соответствует горелке согласно фиг. 4. Однако, в пылепроводе 7 нет завихрителя, разделяющего поток смеси на два частичных потока. Вместо этого вокруг трубки 3 для центрального потока воздуха расположена газовая трубка 27, запираемая на выходном конце сопловой пластиной 28. В этой сопловой пластине 28 размещены по периметру газывыводящие сопла. Газовая трубка 27 соединена с кольцевым трубопроводом 29, к которому подключен подводящий трубопровод 30. Через этот подводящий трубопровод 30 подводится горючий посторонний газ, например, природный газ, метан или коксовый газ, который вводится через сопловую пластину 28 в первичную зону воспламенения, выполненную, вслед за первичной трубкой 6 для пыли по ходу потока.

Горелки, показанные на фиг. 4 и 5, могут также комбинироваться друг с другом, как это показано на фиг. 6.

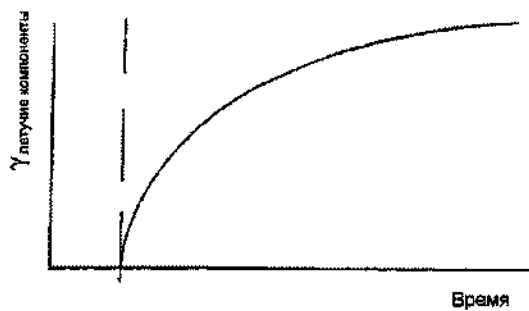
Смесь первичного воздуха с угольной пылью, выходящая из первичной трубки 6 для пыли при достаточном теплообразовании топлива вызывает непосредственно после воспламенения пиролиз угольной пыли. При этом в первичной зоне воспламенения получается смесь, содержащая газифицированные летучие компоненты угля.

Способ согласно изобретению направлен на то, чтобы уменьшить соотношение из кислорода в доле кислорода в первичном газе и из потребности кислорода для сгорания летучих компонентов, содержащихся в первичном газе. С этой целью поток смеси разделяется на богатый пылью частичный поток и поток, обедненный пылью, и эти частичные потоки подводятся с различной нагруженностью пылью через отделенные друг от друга каналы в зону воспламенения горелки. На основе этого разделения повышается содержание пыли в возникающем первичном газе и одновременно уменьшается предложение кислорода в этой области. Разделение на два частичных потока с различной нагруженностью пылью осуществляется, предпочтительно, в пылепроводе 7 непосредственно у горелки. Но является также возможным осуществить разделение в каком-либо другом месте топочной системы.

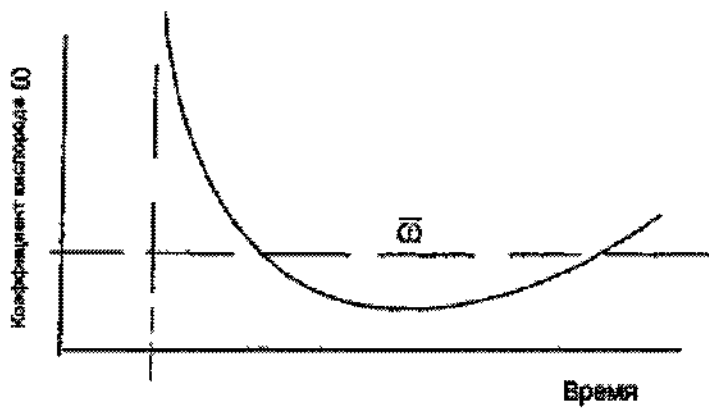
Уменьшение доли кислорода в первичном газе достигается также за счет того, что часть воздуха в смеси первичный воздух-угольная пыль заменяется дымовым газом. Этот газ, который может быть горячим или охлажденным, примешивается к воздуху при его подаче в мельницу.

Другой способ применения уменьшения соотношения воздуха в первичном газе состоит в том, что в первичный газ вводят горючий посторонний газ через вышеописанную газовую трубку 27.

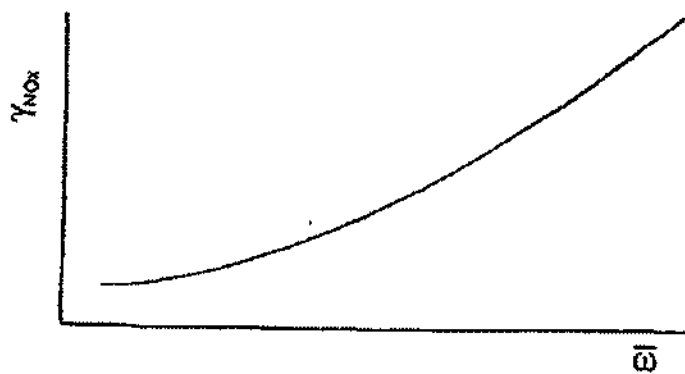
Таким образом, доля реакционно способных летучих продуктов горючего в первичном газе повышается и, тем самым, увеличивается потребность в кислороде у первичного газа. Количество этого постороннего газа может



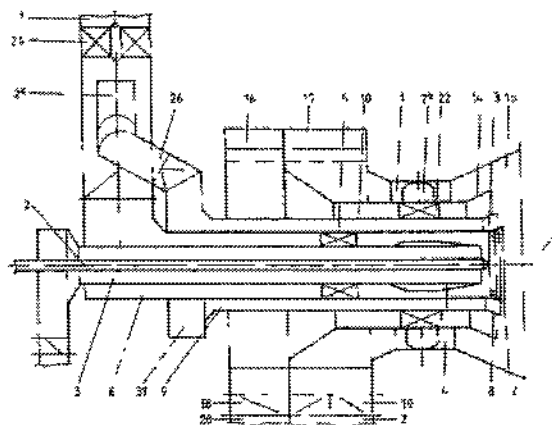
Фиг. 1



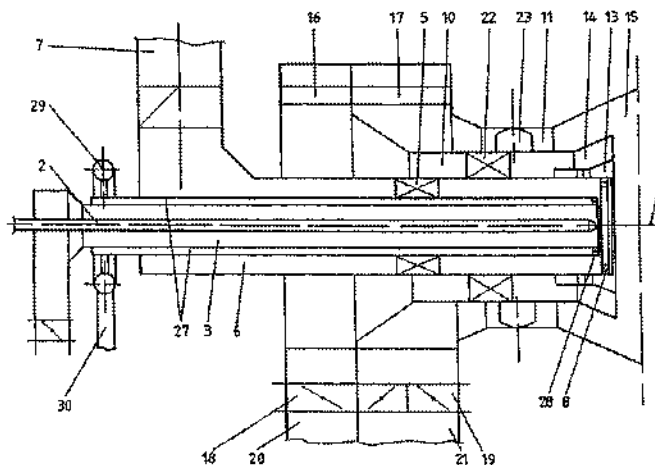
Фиг. 2



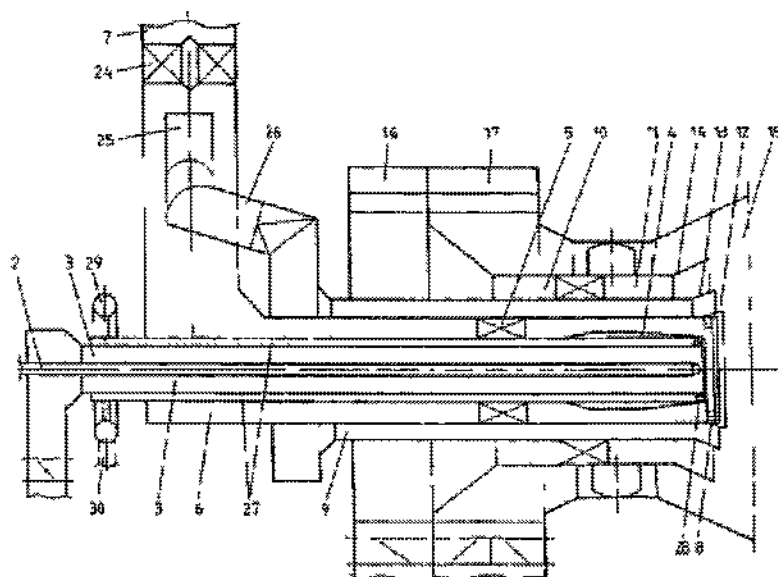
Фиг. 3



Фиг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71