

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037363**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.03.18

(21) Номер заявки
201992752

(22) Дата подачи заявки
2017.06.26

(51) Int. Cl. **F23D 14/22** (2006.01)
F23D 14/26 (2006.01)
F23D 14/70 (2006.01)

(54) ГОЛОВКА ГОРЕНИЯ С НИЗКИМИ ВЫБРОСАМИ NO_x ДЛЯ ГОРЕЛОК И ГОРЕЛКА, СОДЕРЖАЩАЯ ТАКУЮ ГОЛОВКУ

(43) **2020.04.30**

(86) **PCT/IB2017/053797**

(87) **WO 2019/002908 2019.01.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
С.И.Б. УНИГАС С.П.А. (IT)

(56) KR-B1-101697123
EP-A2-0884528
EP-A2-0738854
DE-A1-3738141
US-A-5944503
KR-B1-100784881

(72) Изобретатель:
Панколини Риккардо (IT)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В. (RU)**

(57) Предложена головка (1) горения для горелок, содержащая внешний трубчатый элемент (2) для направленного проведения воздуха для горения, внутренний трубчатый элемент (3) для направленного проведения топлива и диффузор (11), проходящий между внутренним трубчатым элементом (3) и внешним трубчатым элементом (2), причем диффузор выполнен дискообразным и ограничивает паз (12) для прохождения воздуха между диффузором (11) и внешним трубчатым элементом (2). Внешний трубчатый элемент (2) имеет закраину (15), сходящуюся по направлению к главной оси (4) в выпускной части (5) с обеспечением сужения паза (12) для прохождения воздуха для горения так, что для заданных расходов топлива и воздуха для горения отношение скорости выходящего топлива к скорости воздуха для горения, выходящего из проходного паза (12), составляет от 1,8 до 3.

B1**037363****037363****B1**

Область техники

Предметом данного изобретения является головка горения, подходящая для использования в горелках, устанавливаемых на камере сгорания, в частности на котлах, в печах, сушилках и т.д. В горелки может подаваться топливо в виде горючего газа или смеси газов (газ и дизельное топливо или газ и топливная нефть или другие газы и подобное топливо, прямо не указанные в данном документе).

Предпочтительно (но не исключительно) данное изобретение применяется для горелок, подходящих для эксплуатации с тепловой нагрузкой до $1,5 \text{ МВт/м}^3$ при соответствующих условиях установки. Однако данное изобретение также может применяться для горелок, подходящих для эксплуатации с тепловой нагрузкой, превышающей $1,5 \text{ МВт/м}^3$.

Более подробно, предметом данного изобретения является передняя часть горелки, которая называется "головкой" и при использовании вводится внутрь камеры сгорания и назначение которой заключается в оптимизации процесса смешивания топлива и горючего вещества для достижения оптимального развития пламени относительно мощности сгорания (кВт) и минимального уровня избыточного воздуха, необходимого для обеспечения эффективного горения с предотвращением образования СО.

Уровень техники

В настоящее время известны различные формы головки горения, общим для которых является наличие внешнего трубчатого элемента и внутреннего трубчатого элемента для подачи газа, прикрепленных сзади к корпусу горелки и оканчивающихся спереди газовым распределителем. Другими словами, указанные два трубчатых элемента являются соосными, и воздух для горения подается между ними.

Согласно уровню техники головка оканчивается диффузором, который обычно выполнен дискообразным (в данном документе он также называется диском).

Кроме того, от внутреннего трубчатого элемента отходят трубки для распределения топлива, которые подводят газ к периферийной зоне головки.

В некоторых случаях указанные трубки могут быть слегка наклонены вперед относительно направления выпуска воздуха для горения. В носовой части, расположенной за диском, внутренний трубчатый элемент может предпочтительно иметь отверстия малых размеров для выпуска так называемого опорного газа, который предотвращает отрыв пламени от головки 1 горения и обеспечивает устойчивость пламени, облегчая воспламенение в горелке.

Обычно диффузор снабжен проточными отверстиями или проходами, равномерно распределенными по его кольцевому плоскому дну, которое прикреплено к муфте внутреннего трубчатого элемента, также выполненной с перфорацией. Эти отверстия обеспечивают возможность прохождения воздуха для горения в указанную зону для его смешивания с топливом и воспламенения.

Внешний трубчатый корпус с его цилиндрическим элементом обеспечивает перенос воздуха для горения, нагнетаемого вентилятором горелки.

Однако при применении в известных в настоящее время головках горения вышеописанные решения не позволяют оставаться ниже крайних пределов, относящихся к выбросам NOx (оксидов азота и их смесей), установленных последними нормативами, которые вступают в силу в ближайшем будущем и устанавливают все меньшие пределы (мг/кВт·ч) для горелок гражданского и промышленного назначения.

Цель изобретения

В этом контексте целью данного изобретения является создание головки 1 горения, которая может устранить указанные недостатки.

В частности, целью данного изобретения является создание головки горения, которая обеспечивает возможность снижения уровней выбросов NOx при одновременном сохранении вырабатываемой мощности.

Еще одной целью данного изобретения является создание головки горения, которая обеспечивает возможность снижения уровней выбросов NOx без увеличения при этом количества других загрязняющих веществ (например таких как монооксид углерода).

Вышеуказанные цели по существу достигаются с помощью головки горения для горелок и с помощью горелки 100, содержащей указанную головку 1, в соответствии с изложенным в прилагаемой формуле изобретения.

Краткое описание чертежей

Другие особенности и преимущества данного изобретения станут более очевидны из подробного описания нескольких предпочтительных, но не исключительных, вариантов выполнения, изображенных на прилагаемых чертежах, на которых:

фиг. 1 изображает вид в аксонометрии горелки, содержащей головку горения согласно данному изобретению;

фиг. 2 изображает вид спереди горелки, показанной на фиг. 1;

фиг. 3 изображает вид в аксонометрии горелки, показанной на фиг. 2, в разрезе по линии А-А;

фиг. 4 изображает вид сбоку разреза, показанного на фиг. 3;

фиг. 5 изображает увеличенный вид сбоку части для смешивания воздуха и топлива, показанной в разрезе на фиг. 4;

фиг. 6 изображает поле скоростей воздушного и газового потоков в выпускной зоне в соответствии

с видом сбоку и в разрезе вдоль плоскости продольного сечения, которая в своей верхней части пересекает осевую линию радиальной выпускной трубки для газа и в своей нижней части пересекает осевую линию в пространстве между двумя радиальными газовыми трубками;

фиг. 7 изображает линии потока, затененные в соответствии с абсолютной скоростью, на том же виде, что показан на фиг. 6;

фиг. 8 изображает на виде сбоку температуру пламени в соответствии с разрезом того же типа, который показан на фиг. 6;

фиг. 9 изображены более горячие зоны в температуре пламени на том же виде, что показан на фиг. 6.

Подробное описание предпочтительных вариантов выполнения изобретения

В соответствии с указанными чертежами горелка, содержащая предлагаемую головку 1 горения, обозначена позицией 100.

Как частично описано выше, головка 1 содержит внешний трубчатый элемент 2 для направленного проведения воздуха для горения и внутренний трубчатый элемент 3 для направленного проведения топлива. В частности, воздух для горения подается между внутренним трубчатым элементом 3 и внешним трубчатым элементом 2, тогда как топливо подается во внутреннем трубчатом элементе 3.

Оба трубчатых элемента 2, 3 проходят вдоль главной оси 4 головки 1 до соответствующей выпускной части 5, 6, расположенной вблизи зоны 7 смешивания, в которой при эксплуатации образуется пламя.

Другими словами, указанные два трубчатых элемента являются соосными относительно друг друга и оканчиваются в зоне 7 смешивания.

Как описано более подробно ниже, внутренний элемент 3 предпочтительно выступает в большей степени по направлению к зоне 7 с образованием "носовидного" выступа.

Внутренний трубчатый элемент 3 имеет выпускные трубки 8 для топлива (называемые также "соплами"), проходящие в радиальном направлении от внутреннего элемента 3 к внешнему элементу 2. Указанные трубки соединены с соответствующими отверстиями 9, выполненными вокруг внутреннего элемента 3 с обеспечением распределения топлива в радиальном направлении. Более подробно, каждая выпускная трубка 8 оканчивается выпуском 10 для топлива, который обращен к периферийной зоне головки 1 (в радиальном направлении относительно главной оси 4).

Предпочтительно трубки 8 проходят прямолинейным образом и, еще более предпочтительно, перпендикулярно относительно внутреннего трубчатого элемента 3.

Количество данных выпускных трубок 8 может варьироваться в зависимости от конструктивных потребностей, как описано более подробно ниже.

Кроме того, головка 1 содержит диффузор 11, проходящий в радиальном направлении между внутренним трубчатым элементом 3 и внешним трубчатым элементом 2. Данный диффузор прикреплен к внутреннему элементу 3 предпочтительно с помощью резьбовых соединений, выполненных на каждой трубке 8.

Кроме того, диффузор 11 предпочтительно является дискообразным (ниже в данном документе он также просто обозначен термином "диск"), и его диаметр меньше диаметра внешнего элемента 2, так что он также может быть вставлен в указанный элемент. В частности, между диффузором 11 и элементом 2 имеется (окружной) паз 12 для прохождения воздуха для горения в периферийной зоне 13 головки 1.

Выпускные трубки 8 для топлива имеют соответствующие выпуски 9 для топлива, расположенные у паза 12 для прохождения воздуха для горения с обеспечением образования смеси топлива и указанного воздуха. Скорость потоков воздуха в выпускных зонах (более светлые оттенки обозначают более высокую скорость) можно видеть на фиг. 6.

Диск 11 диффузора предпочтительно размещен в положении, которое по существу совмещено с пазом 12 вдоль воображаемой плоскости, расположенной на выпускной секции внешнего трубчатого элемента 2, и относительно направления 14 подачи горючего вещества и топлива.

В соответствии с вариантом выполнения, изображенным на прилагаемых чертежах, выпускные трубки 8 (сопла) расположены выше по потоку от диффузора 11 в направлении 14 подачи воздуха для горения. Более конкретно, трубки 8 расположены сзади диска 11 воздушного диффузора. Более подробно, трубки 8 соединены с диском (например, при помощи винтов). Таким образом, диск совмещен с выпускным пазом 12 внешнего трубчатого элемента 2, и выпускные трубки 8 находятся во внутреннем положении относительно указанного элемента 2.

В альтернативном варианте выполнения, который не изображен на прилагаемых чертежах, выпускные трубки 8 для топлива находятся перед диском в направлении 14 подачи горючего вещества и топлива.

В этом случае диск совмещен с пазом 12, и трубки находятся в несколько более наружном положении относительно внешнего трубчатого элемента 2.

В обоих случаях выпускные трубки 8 предпочтительно имеют соответствующие выпуски 9, которые выровнены относительно кромки дискообразного диффузора 11. Другими словами, внешний диаметр диска определяет окончательную часть указанных трубок 8.

В соответствии с данным изобретением внешний трубчатый элемент 2 имеет закраину 15, сходящуюся по направлению к главной оси 4 в выпускной части 5, 6 с обеспечением сужения указанного паза 12 для прохождения воздуха для горения.

Другими словами, сходящаяся закраина 15 образует подобие скошенной кромки, которая сужает выпускную секцию внешнего трубчатого элемента 2.

Предпочтительно указанная сходящаяся закраина 15 выполнена с криволинейной формой, а не в виде наклонной части.

Преимущественно данная сходящаяся закраина 15 обеспечивает возможность увеличения выпускной скорости воздуха в направлении зоны 7 смешивания и возможность создания турбулентного вихря, выходящего из внешнего элемента 2. На фиг. 7 можно видеть, что в верхней части и в нижней части изображения линии потока замыкаются и поворачивают в обратном направлении.

Более подробно, размерное отношение диаметра диффузора 11 к диаметру внешнего трубчатого элемента 2 в зоне сходящейся закраины 15 составляет от 0,78 до 0,9, так что для заданных расходов топлива и воздуха для горения отношение скорости топлива, выходящего из выпуска 10, к скорости воздуха для горения, выходящего из проходного паза 12, составляет от 1,8 до 3.

Преимущественно данная форма головки 1 обеспечивает возможность создания небольшого отрыва пламени относительно диска с уменьшением тем самым образования NOx. Другими словами, данное отношение скорости газа к скорости воздуха и направление потоков, определенное конкретной геометрией головки 1, обеспечивают возможность снижения температуры пламени на диске с получением пониженных уровней NOx. Эту ситуацию можно наблюдать на фиг. 9, на которой показана изоповерхность постоянной температуры. В частности, можно видеть, что более горячая часть пламени стабилизатора проходит вблизи диска диффузора, тогда как более горячая часть основного пламени отрывается от головки.

Предпочтительно отношение диаметра диффузора 11 к диаметру внешнего трубчатого элемента 2 в зоне закраины 15 составляет приблизительно 0,8.

Предпочтительно указанное отношение скорости топлива, выходящего из выпуска 10, к скорости воздуха для горения, выходящего из паза 12, составляет приблизительно 2,8.

Следует отметить, что средняя скорость потока воздуха в периферийной зоне 13 составляет от 40 до 50 м/с. Средняя скорость потока топлива в периферийной зоне 13 составляет от 130 до 140 м/с.

Другими словами, топливо выходит из выпускных трубок 8 со скоростью, превышающей (более чем в два раза) скорость воздуха.

В одном иллюстративном варианте выполнения диаметр внешнего трубчатого элемента 2 в зоне закраины 15 составляет около 320 мм, тогда как диаметр диска составляет 260 мм.

Отношение ширины паза 12 в зоне закраины 15 (измеренной как расстояние между диском и внешней кромкой закраины 15 в направлении, перпендикулярном главной оси 4) к диаметру отверстия каждой выпускной трубки 8 зависит от количества используемых трубок 8.

Ширина паза 12 в зоне закраины 15 предпочтительно превышает диаметр отверстия каждой трубки 8.

В предпочтительном случае, показанном на чертежах, диаметр отверстия каждой выпускной трубки 8 составляет около 13 мм.

В данном случае имеется девять выпускных трубок 8. Однако в других вариантах выполнения количество трубок 8 может быть больше или меньше девяти. В случае, когда количество трубок превышает определенное заданное количество (например девять), диаметр отверстия каждой трубки 8 уменьшен (например, до значения менее 13 мм), или же если количество трубопроводов меньше определенного заданного количества (например девяти), то диаметр отверстия каждой трубки 8 увеличен (например, до значения более 13 мм). Другими словами, внутренний диаметр отверстия каждой выпускной трубки 8 зависит от количества трубок 8, используемых для обеспечения значения скорости горючего вещества в соответствии с расчетными данными.

Кроме того, следует отметить, что диффузор 11 предпочтительно соединен с внутренним трубчатым элементом 3 и совместно с ним образует единую конструкцию, выполненную с возможностью осевого перемещения относительно внешнего трубчатого элемента 2. Преимущественно оператор может перемещать данную конструкцию снаружи для регулирования пламени.

Следует отметить, что указанная единая конструкция выполнена с возможностью перемещения из положения, в котором диск по существу совмещен с пазом 12, в положение выше по потоку относительно паза 12 в направлении 14 подачи воздуха для горения. Другими словами, диск не может перемещаться в более наружное положение 12 относительно паза 12.

Кроме того, внутренний трубчатый элемент 3 проходит за пределы диффузора 11 в направлении подачи воздуха для горения с образованием тем самым носовидного выступа 16. Указанный носовидный выступ 16 имеет выпускные отверстия 17 для топлива, образующие стабилизатор пламени. Выпускные отверстия 17 расположены радиальным образом относительно главной оси 4.

Предпочтительно размеры выпускных отверстий 17 для газа могут регулироваться снаружи для изменения выходящего потока данного топлива. В частности, такое регулирование может осуществляться при помощи дополнительного трубчатого элемента, выполненного с возможностью сдвига относительно

внутреннего элемента 3 таким образом, чтобы частично или полностью перекрывать отверстия 17 для регулирования их диаметра. Сдвиг дополнительной трубы может осуществляться вручную снаружи или при помощи автоматических регулирующих средств.

Предпочтительно носовидный выступ 16 выступает в осевом направлении относительно диска примерно на 15 мм.

Кроме того, диффузор 11 имеет сквозные отверстия 18 для выхода воздуха к зоне горения, в которой указанные отверстия 18 проходят в направлении, совпадающем с направлением 14 подачи воздуха для горения.

Например, на фиг. 1 видно, что отверстия 18 распределены по диску и предпочтительно выровнены вдоль соответствующих радиальных направлений.

Между диском и внешним трубчатым элементом 2 имеются разделительные перегородки 19, предпочтительно прикрепленные к внутренней поверхности элемента 2. Диск упирается изнутри в указанные перегородки 19 так, что они обеспечивают своего рода центрирование. Каждая перегородка 19 проходит от сходящейся закраины 15 к внутренней части внешнего трубчатого элемента 2 на заданное расстояние с обеспечением поддержания диска при перемещении вперед и назад. Другими словами, перегородки 19 расположены "ребром" относительно элемента 2.

В дополнение к вышеописанному головка 1 может содержать дополнительную трубку 20 для воздуха для горения, расположенную внутри элемента 3 (соосно с ним) и имеющую выпускную секцию 22, расположенную за распылителем 11 в направлении 14 подачи воздуха для горения.

Другими словами, воздух вводится внутрь дополнительной трубки 20, в то время как снаружи данной трубки, но внутри элемента 3, подается топливо (газ).

Кроме того, на прилагаемых чертежах можно видеть горловину 21 для образования запального пламени поджига, которая не описана в данном документе более подробно, поскольку известна из уровня техники.

В горловине 21 предпочтительно имеются один или более зажигающих электродов известного типа, которые не показаны на прилагаемых чертежах. Кроме того, вблизи диска предпочтительно также расположен детектор пламени. Данный детектор пламени также относится к известному типу и не показан на прилагаемых чертежах.

Предметом изобретения является горелка 100, содержащая вышеописанную головку 1 горения и средство 101 для подачи воздуха для горения (предпочтительно вентилятор) в соответствии с заданным расходом.

Кроме того, горелка 100 также содержит средство 102 для подачи топлива в соответствии с заданным расходом.

Следует отметить, что средство 101 для подачи воздуха присоединено между внутренним трубчатым элементом 3 и внешним трубчатым элементом 2, а средство 102 для подачи топлива присоединено к внутреннему трубчатому элементу 3.

Модели, представленные на фиг. 6-9, иллюстрируют, исключительно в качестве примера, полностью рабочее состояние с расходом воздуха $6790 \text{ м}^3/\text{ч}$ и расходом топлива $614 \text{ м}^3/\text{ч}$.

В частности, возможность еще большего понижения уровней NO_x , производимых при сгорании, обеспечивается комбинацией следующих параметров:

- расход воздуха, обеспечиваемый средством 101 для подачи воздуха, и/или
- расход топлива, обеспечиваемый средством 102 для подачи топлива, и/или
- форма сходящейся закраины 15, и/или
- отношение диаметра диффузора 11 к диаметру внешнего трубчатого элемента 2 в зоне закраины 15, составляющее от 0,78 до 0,9, и/или
- отношение скорости топлива, выходящего из выпуска 10, к скорости воздуха для горения, выходящего из паза 12, составляющее от 1,8 до 3, и/или
- количество и диаметр выпускных трубок 8 для топлива, и/или
- положение диска, совмещенное с пазом 12, и/или
- регулирование размера выпускных отверстий 17 для топлива в зоне носовидного выступа 15.

Эксплуатация головки 1 горения происходит так, как это следует непосредственно из вышеприведенного описания.

В частности, воздух проходит между внутренним трубчатым элементом 3 и внешним трубчатым элементом 2 до тех пор, пока не достигнет диска. Воздух выходит из отверстий в диске к зоне 7 смешивания и из паза 12, расположенного вокруг диска в периферийной зоне 13.

Топливо подается внутри элемента 3 и выходит в радиальном направлении из выпускных трубок 8 (сопел) к пазу 12 так, что в периферийной зоне 13 происходит смешивание.

Одновременно с этим газ также выходит из выпускных отверстий 17 с образованием так называемого опорного газа.

На практике в периферийной зоне 13 смешивания газ выходит из трубок 8 и сталкивается с воздухом, выходящим из паза 12, в результате чего осуществляется смешивание указанных двух компонентов. Благодаря особой геометрии головки 1 и отношению скорости газа к скорости воздуха (примерно 2,8)

имеет место понижение температуры пламени, а также отрыв пламени относительно диска - явление, позволяющее уменьшить образование NOx.

Следует отметить, что указанная головка горения также может применяться в качестве дополнения к системе рециркуляции отработанного газа для получения более низких значений NOx (приблизительно NOx 30 мг/м³ при 3,5% O₂ в отработанном газе и тепловой нагрузке 1,5 МВт/м³ или более). Таким образом, данное изобретение не исключает применения головки в известных системах рециркуляции отработанного газа, которые в настоящее время уже используются для понижения уровней NOx.

Данное изобретение обеспечивает достижение поставленных целей.

В частности, благодаря особой форме головки 1 данное изобретение обеспечивает возможность снижения выбросов NOx по причинам, изложенным выше.

Следует также отметить, что данное изобретение является легкореализуемым, а затраты на его осуществление не очень высокими.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Головка (1) горения для горелок, содержащая
внешний трубчатый элемент (2), предназначенный для направленного проведения воздуха для горения и проходящий вдоль главной оси (4) головки (1) до ее выпускной части (5), расположенной вблизи пламени,

внутренний трубчатый элемент (3), предназначенный для направленного проведения топлива и проходящий вдоль главной оси (4) головки (1) до ее выпускной части (6), расположенной вблизи пламени, причем указанный внутренний трубчатый элемент (3) имеет выпускные трубки (8) для топлива, проходящие в радиальном направлении от внутреннего трубчатого элемента (3) к внешнему трубчатому элементу (2),

диффузор (11), который проходит между внутренним трубчатым элементом (3) и внешним трубчатым элементом (2) и выполнен дискообразным и диаметр которого меньше диаметра внешнего трубчатого элемента (2), при этом между диффузором (11) и внешним трубчатым элементом (2) имеется паз (12) для прохождения воздуха для горения в периферийной зоне (13) головки (1), причем указанные выпускные трубки (8) для топлива имеют соответствующие выпуски (9) для топлива, расположенные у указанного паза (12) для прохождения воздуха для горения с обеспечением образования смеси топлива и указанного воздуха,

отличающаяся тем, что внешний трубчатый элемент (2) имеет закраину (15), сходящуюся по направлению к главной оси (4) в выпускной части (5) с обеспечением сужения указанного паза (12) для прохождения воздуха для горения, причем размерное отношение диаметра диффузора (11) к диаметру внешнего трубчатого элемента (2) в зоне сходящейся закраины (15) составляет от 0,78 до 0,9, так что для заданных расходов топлива и воздуха для горения отношение скорости топлива, выходящего из указанного выпуска (10), к скорости воздуха для горения, выходящего из указанного проходного паза (12), составляет от 1,8 до 3.

2. Головка (1) по п.1, отличающаяся тем, что указанное отношение скорости топлива, выходящего из выпуска (10), к скорости воздуха для горения, выходящего из проходного паза (12), предпочтительно составляет 2,8.

3. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что указанная сходящаяся закраина (15) имеет криволинейную форму.

4. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что отношение диаметра диффузора (11) к диаметру внешнего трубчатого элемента (2) в зоне сходящейся закраины (15) составляет 0,8.

5. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что ширина проходного паза (12) в зоне сходящейся закраины (15) превышает диаметр отверстия каждой выпускной трубки (8).

6. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что диффузор (11) расположен в положении, по существу совмещенном с пазом (12).

7. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что диффузор (11) соединен с внутренним трубчатым элементом (3) и совместно они образуют единую конструкцию, выполненную с возможностью осевого перемещения относительно внешнего трубчатого элемента (2), причем указанная конструкция выполнена с возможностью перемещения из положения, по существу совмещенного с пазом (12), в положение выше по потоку относительно паза (12) в направлении (14) подачи воздуха для горения.

8. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что выпускные трубки (8) для топлива расположены выше по потоку от диффузора (11) относительно направления (14) подачи воздуха для горения.

9. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что выпускные трубки (8) для топлива проходят прямолинейным образом и перпендикулярно относительно внутреннего трубчатого элемента (3).

10. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что выпускные трубки (8) имеют соответствующие выпуски (9), выровненные относительно кромки дискообразного диффузора (11).

11. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что внутренний трубчатый элемент (3) проходит за пределы диффузора (11) в направлении (14) подачи воздуха для горения с образованием тем самым носовидного выступа.

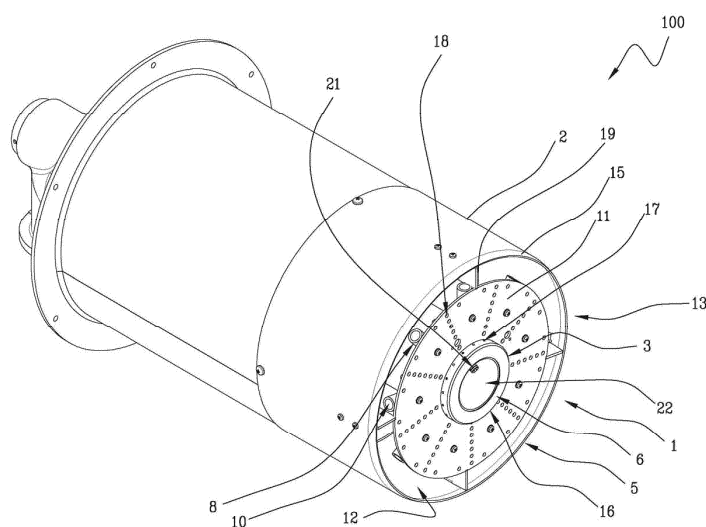
12. Головка (1) по п.11, отличающаяся тем, что указанный носовидный выступ (16) имеет выпускные отверстия (17) для топлива, образующие стабилизатор пламени.

13. Головка (1) по п.12, отличающаяся тем, что она содержит регулирующее средство для регулирования указанных выпускных отверстий (17), выполненное с возможностью регулирования размера указанных отверстий (17) и с возможностью управления им вручную или автоматическим образом снаружи головки.

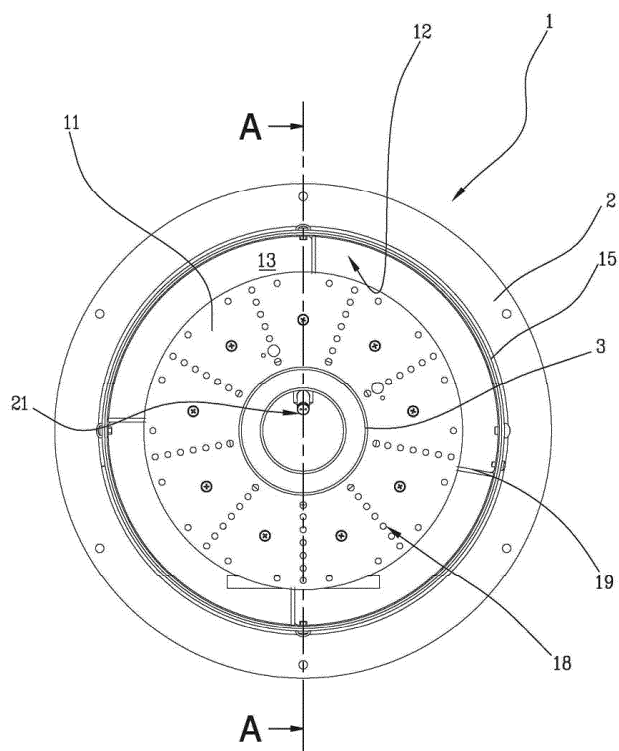
14. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что указанный диффузор (11) имеет сквозные отверстия (18) для выхода воздуха к пламени, причем указанные сквозные отверстия (18) проходят в направлении, совпадающем с направлением (14) подачи воздуха для горения.

15. Головка (1) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что она содержит дополнительную трубку (20) для воздуха для горения, расположенную внутри внутреннего трубчатого элемента (3) и имеющую выпускную секцию, расположенную за распылителем (11) в направлении (14) подачи воздуха для горения.

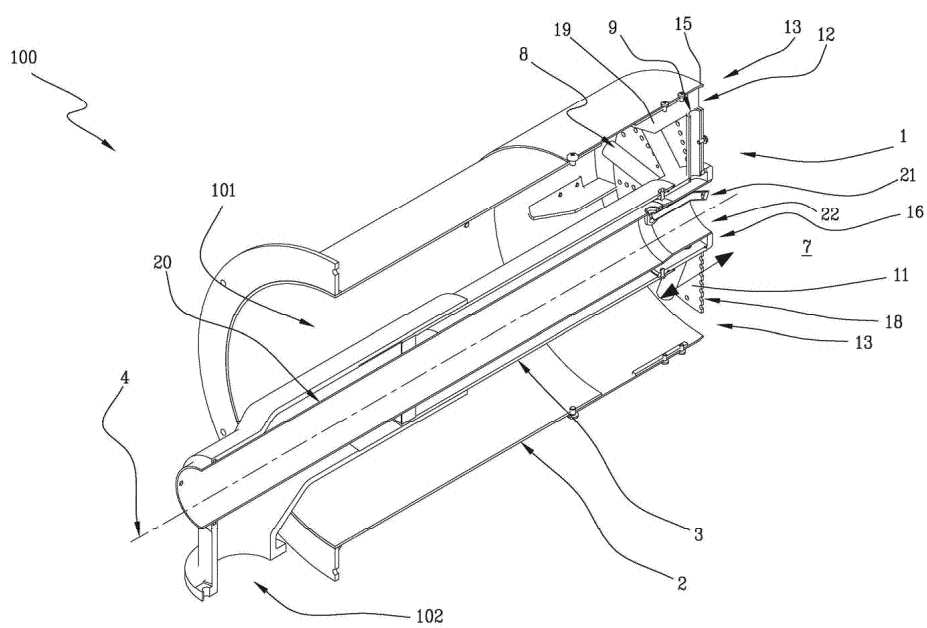
16. Горелка (100), содержащая средство (101) для подачи воздуха для горения в соответствии с заданным расходом, средство (102) для подачи топлива в соответствии с заданным расходом, отличающаяся тем, что она содержит головку (1) горения по одному или более из предыдущих пунктов, при этом средство (101) для подачи воздуха присоединено между внутренним трубчатым элементом (3) и внешним трубчатым элементом (2), а средство (102) для подачи топлива присоединено к внутреннему трубчатому элементу (3), при этом указанные средства (101, 102) выполнены с возможностью подачи воздуха и топлива при соответствующих расходах таким образом, что отношение скорости топлива, выходящего из выпуска (10), к скорости воздуха для горения, выходящего из проходного паза (12), составляет от 1,8 до 3.



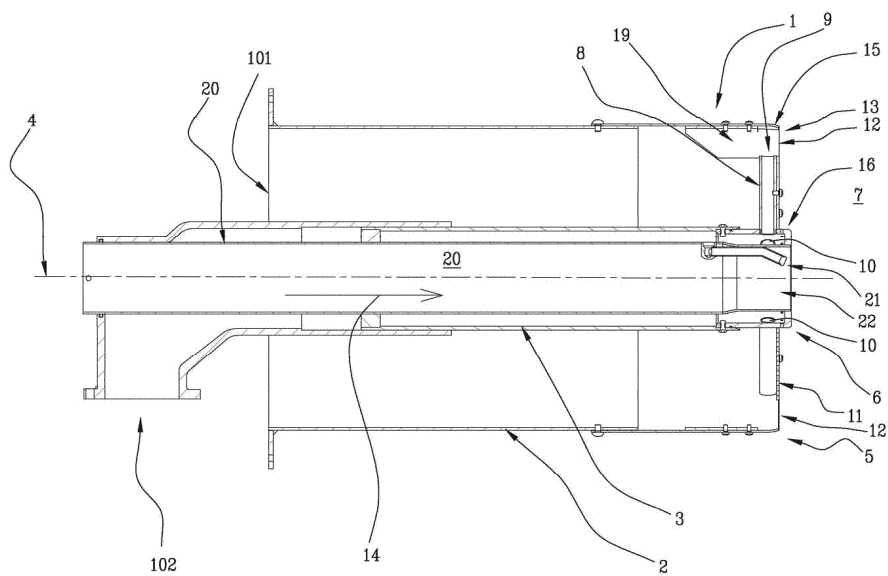
Фиг. 1



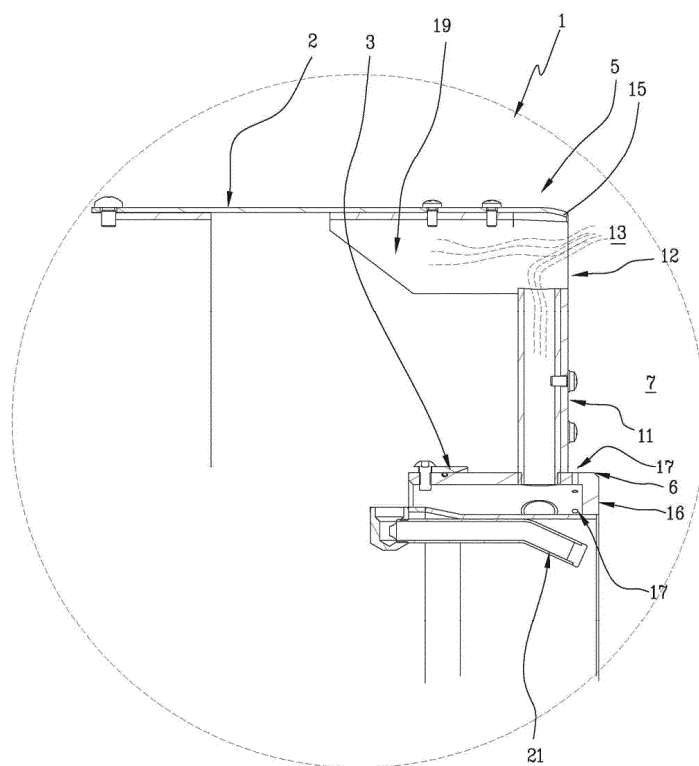
Фиг. 2



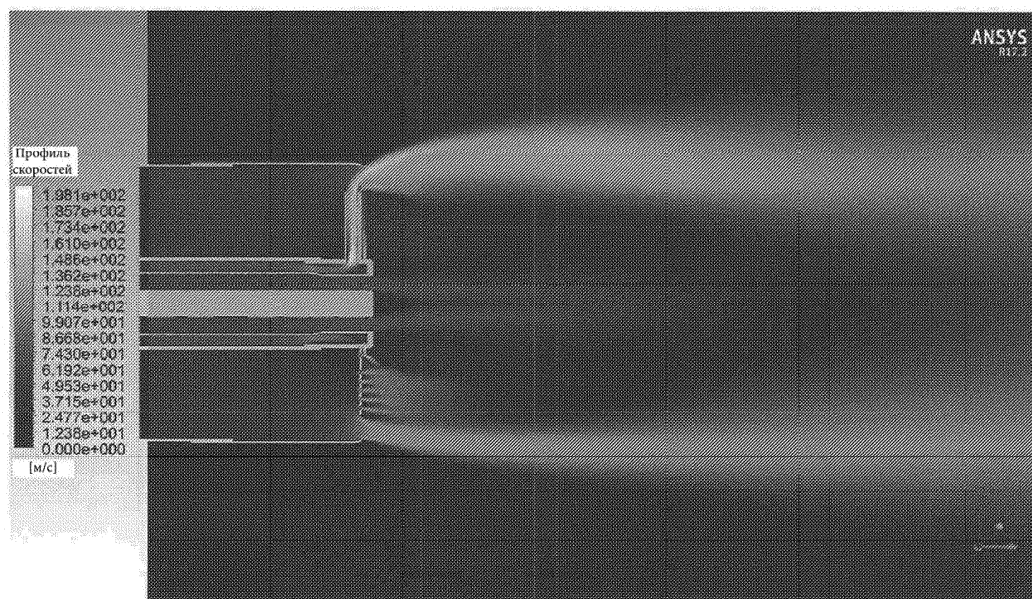
Фиг. 3



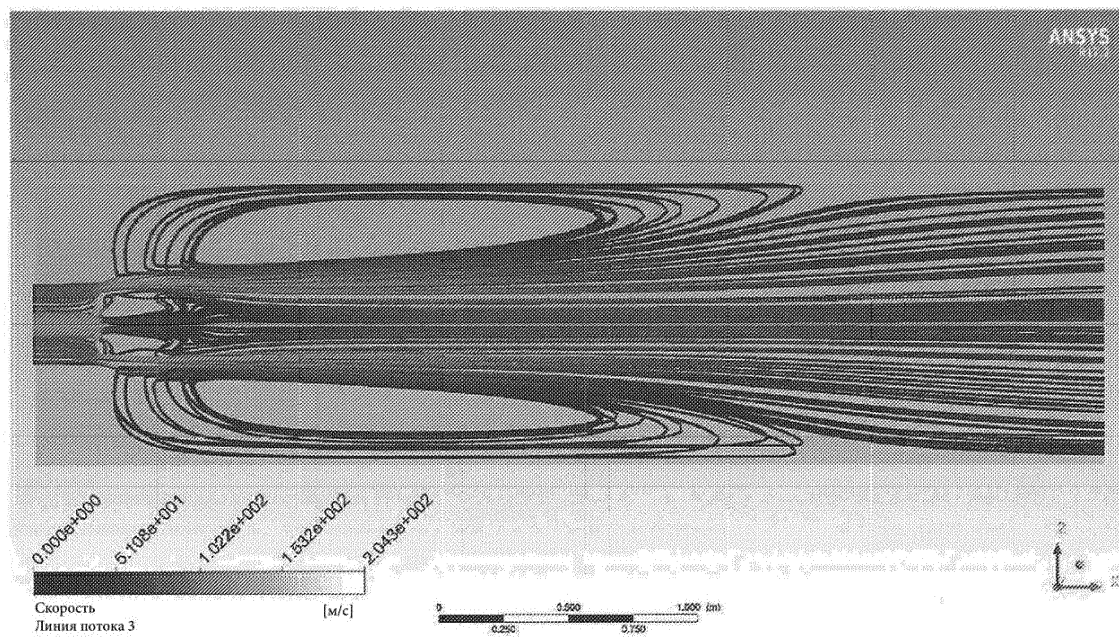
Фиг. 4



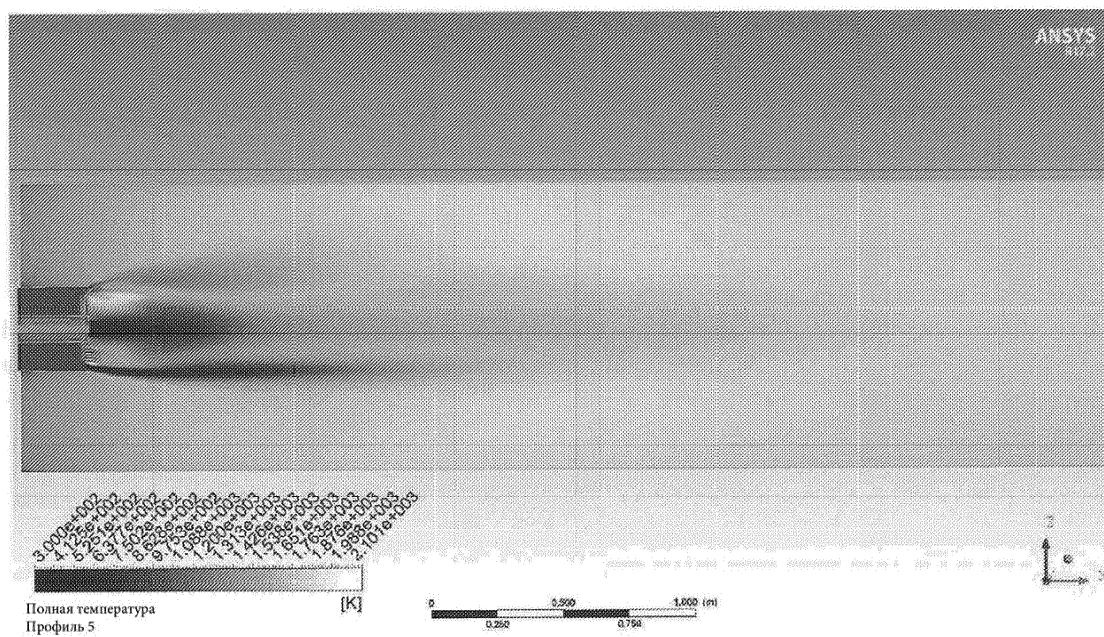
Фиг. 5



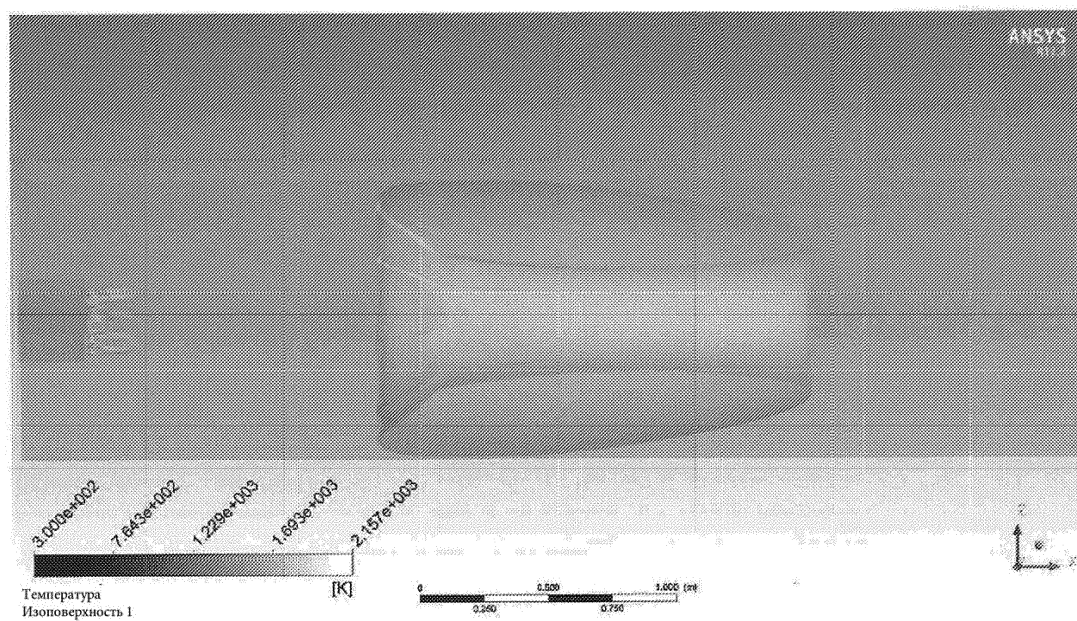
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

