



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258409

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴

F 23 D 15/00

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 15 06 83

(21) PV 4342-83

(32)(31)(33) 28 06 82 (WP F 23 D/241147) DD

(89) 213788, DD

(40) Zveřejněno 15 05 86

(45) Vydáno 03.01.89

(75)

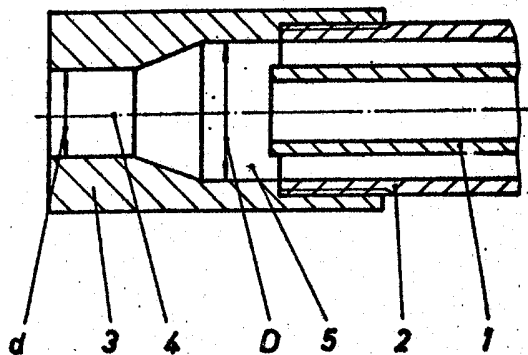
Autor vynálezu

JÜNGLING WOLFRAM, WEISSWASSER (DD)

(54)

Plynový hořák, zejména hořák na zemní plyn
u zařízení pro tavení skla,

Řešení se týká plynového hořáku, pracujícího na přírodní plyn, k zařízení na svařování skla, provedené ve tvaru souproutého hořáku s vnitřní trubicí pro přívod plynu a vnější trubicí pro přívod vzduchu. Před výstupním otvorem je umístěna hlava hořáku se směšovací tryskou a přetencová mezera mezi vnitřní trubicí pro přívod plynu a vnější trubicí pro přívod vzduchu má takové rozměry, že přiváděné množství primárního vzduchu tvoří 6 až 8 % celkové spotřeby vzduchu při hoření. Vnitřní průměr vnitřní trubky pro přívod plynu odpovídá rychlosti toku hořícího plynu v rozsahu 40 až 60 m/s, především 57 m/s, vnitřní průměr vnější trubky pro přívod vzduchu odpovídá rychlosti toku primárního vzduchu v rozsahu 30 až 60 m/s, především 39 m/s.



Газовая горелка, в частности горелка, работающая на природном газе, для установок варки стекла

Область применения изобретения

Изобретение касается газовой горелки, в частности горелки, работающей на природном газе, для установок варки стекла с регенеративным и рекуперативным обогревом, преимущественно для ванн стекловаренных печей, выработочных бассейнов ванной печи и фидеров, с соплом для интенсивного смешивания горючего газа и первичного воздуха.

Характеристика известных технических решений

Уже известны различные газовые горелки, в частности горелки, работающие на природном газе, для ванн стекловаренных печей с регенеративным обогревом, так, например, горелка с предварительным смешиванием и без предварительного смешивания горючего газа и воздуха.

У газовых горелок, в которых к газу перед выходом из горелки подмешивается в качестве окислителя первичный воздух, преимущественно в количестве 10% от общего минимального расхода воздуха, необходимого для полного сгорания, в ядре пламени происходит лишь неполное сгорание с сильным образованием сажи. В результате этого возникает пламя с небольшой яркостью. В случае установок варки стекла в поток предварительно нагретого воздуха для сжигания с помощью газовых горелок вводится горючий газ, который сжигается в соответствующей установке варки стекла.

Передача тепла сгорания на ванну со стекломассой происходит при этом путем конвекции дымовых газов и, большей частью, за счет теплового излучения пламени или свода. При этом необходимо достичь по возможности большого охвата ванны со стекломассой пламенем и обеспечить полное выгорание пламени в ванной стекловаренной печи. Этого достигают с помощью мягкого, спокойно выгорающего пламени с высокой яркостью, то есть посредством короткого выгорания с хорошей теплопередачей.

Для достижения этого необходимо, чтобы мельчайшие частицы угля, возникшие

в результате термического разложения ($C_nH_n + C \rightarrow mC + n + 2H_2$) или неполного сгорания ($C_nH_n + n/4O_2 \rightarrow mC + n/2H_2O$) углеродов, тлели в пламени. Кроме того, при отсутствии кислорода и при температурах от $1100^\circ C$ до $1200^\circ C$ в результате расщепления метана в природном газе образуются радикалы углерода, которые также начинают тлеть в пламени.

Характер реакции при образовании частиц угля зависит от степени нагрева газа и коэффициента смешивания с кислородом воздуха. Если, например, части C_nH_n природного газа достигают своей температуры разложения при отсутствии кислорода воздуха, сразу же происходит разложение. Пламя сильно чадит, а его тепловое излучение соответственно этому становится меньше.

Поэтому необходимо воздействовать на расщепление тяжелых углеводородов путем подмешивания первичного воздуха в газовой горелке таким образом, чтобы достигался наиболее выгодный эффект расщепления и, тем самым, максимальное излучение пламени.

Газовые горелки, в которых к газу для регулирования процесса расщепления подводится воздух, известен. Кроме того, из достигнутого уровня техники известно, что как принудительный подвод сжатого воздуха или воздуха от вентиляторов, так и самозасасывание воздуха (инжекторный принцип) действуют неудовлетворительно на перемешивание горючего газа и окислителя, а также яркость пламени. Все известные газовые горелки должны монтироваться непосредственно перед бассейном ванной печи для достижения процесса расщепления газа. Вследствие этого они подвержены износу из-за существующих там температур, так как газовые горелки в случае ванн с регенеративным обогревом охлаждаются на огневой стороне попадающей на сгорание смеси газа с воздухом, а газовые горелки на стороне, удаленной от огня, работают в условиях высоких температур. При этом может случиться, что части газовой горелки разрушаются в зависимости от материала, что отрицательно сказывается на эксплуатационных качествах и сроке службы газовых горелок.

Из DD-WP 107 768 известна маломощная высокопроизводительная горелка для обогрева ванн стекловаренных печей природным газом, в которой трубопровод для подвода воздуха перед его переходом в зону смешивания газа с воздухом суживается и газовое сопло имеет съемную кромку, расположенную под определенным углом к оси сопла. Однако, эта газовая горелка работает по инжекторному принципу, не может применяться для ванн стекловаренных печей с регенеративным обогревом и не обеспечивает, кроме того, необходимого для равномерно горящего и сильно светящегося пламени перемешивания горючего газа и окислителя.

Кроме этого, из DD-WP 106 696 известна газовая горелка с газовым реактивным соплом внутри корпуса, который имеет в направлении потока за выходным отверстием газового реактивного сопла штуцер для выхода воздуха, причем на корпусе расположен смешивающий патрубок. Размеры штуцера для выхода воздуха таковы, что к газовому потоку подмешивается в качестве первичного воздуха менее 5%, предпочтительно 3% от общего минимального расхода воздуха.

Хотя эта газовая горелка и дает спокойно горящее пламя с высокой яркостью, но обладает, будучи инжекторной горелкой, недостатком, заключающимся в высоком расходе газа. Количество засосанного первичного воздуха невелико, так как из-за инжекторного действия через выходной штуцер засасывается небольшое количество воздуха и вследствие этого степень перемешивания невелика. За счет соответственно большого соотношения длины и номинального прохода смешивающего патрубка перемешивание горючего газа и первичного воздуха улучшается, но затраты на аппаратуру возрастают.

Далее, из AT-PS 295 014 известно устройство для интенсивного смешивания га-

зов, в частности для изготовления горючей газовой смеси, в котором для смешиваемых газов предусмотрены особые сопла, расположенные концентрично относительно друг друга. Напротив газового сопла расположена кольцевая канавка, обеспечивающая за счет создания определенных звуковых колебаний интенсивное перемешивание газа и окислителя.

Далее, известная из литературы трубка для ввода природного газа выполнена по инжекторному принципу. Горелка эксплуатируется с высоким (минимальное среднее давление 1 000 ... 5 000 мм вод. ст.) давлением газа.

Выбранный принцип горелки не может обеспечить необходимой доли холодного первичного воздуха, в результате чего процесс расщепления "тяжелых углеводородов" не поддается оптимальному управлению. Из-за этого возникают колебания теплового излучения.

Далее, необходимо особо упомянуть то, что горючий газ у всех известных газовых горелок для установок варки стекла подводится к горелкам в диапазоне среднего или высокого давления, чтобы вызвать вместе с подведенным предварительно нагретым воздухом для сжигания достаточно интенсивный процесс крекинга. У всех этих горелок в результате этого факта имеет место резкое яркое пламя с коротким выгоранием. Но это пламя имеет тот недостаток, что оно горит с сильным шумом и имеет различное распределение температуры по своей длине. В результате этого одновременно появляется недостаток, выражающийся в очень различном тепловом излучении вдоль длины пламени.

Поэтому, чтобы достигнуть равномерного процесса крекинга в пламени, начиная с так называемого устья горелки, необходимо выполнять эти горелки как топку с нижней подачей газа, причем горелки смещены назад относительно устья, а подводящее отверстие для воздуха для сжигания находится над горелкой. В результате этого опять-таки появляется еще один недостаток, а именно тот, что высота ванной стекловаренной печи должна быть больше, чем при боковом подводе газа.

Если же вводить горючий газ с помощью сопла посредством вышеуказанных горелок в поток воздуха для сгорания, то недостаток - выполнение ванны с большей высотой - предотвращается, но процесс крекинга в пламени не поддается из-за этого достаточной регулировке.

Цель изобретения

Цель изобретения заключается в создании газовой горелки, в частности горелки, работающей на природном газе, для установок для варки стекла, которая устраняет недостатки известных газовых горелок с подводом первичного воздуха, и которая дает существенную экономию энергии при одновременном удлинении срока службы горелки и повышении КПД.

Сущность изобретения

В основу изобретения положена задача разработать маломощную газовую горелку, в частности горелку, работающую на природном газе, для установок варки стекла с регенеративным и рекуперативным обогревом, расположение деталей которой вызывает процесс крекинга с высокой долей твердых частиц и создает спокойно горящее, яркое пламя с сильным равномерным тепловым излучением. Согласно изобретению задача решается с помощью признаков в характеризующей части формулы изобретения, пункты 1 по 6. В частности, благодаря расположению деталей согласно изобретению, получается совершенно несложная и имеющая упрощенную механическую

конструкцию горелки, работающей на природном газе, которая чрезвычайно малошумна и обладает по сравнению с известным уровнем техники значительно улучшенным КПД за счет образования пламени с очень хорошей теплопередачей и хорошим тепловым излучением. Следующее преимущество конструкции согласно изобретению вытекает из охлаждения как наружной трубы для подвода воздуха, так и внутренней трубы для подвода газа на не соприкасающейся с огнем стороне ванной стекловаренной печи при постоянном подводе первичного воздуха по наружной трубе для подвода воздуха и через головку горелки. В результате этого значительно увеличивается срок службы горелки. Кроме того, имеет место то преимущество, что подвод газа и воздуха производится исключительно в зоне низкого давления. Выполненная согласно изобретению горелка гарантирует мягкое, спокойное выгорающее пламя с высокой яркостью. В сменной головке горелки, установленной за трубами для подвода газа и воздуха, имеющей конструкцию смесительной полости и смесительного сопла согласно изобретению, происходит интенсивное перемешивание природного газа и первичного воздуха, приводящее к лучшему сгоранию твердых частиц. Как преимущество расценивается то, что при выбранном согласно изобретению соотношении диаметров $D:d = 1,2...2:1$ поток первичного воздуха в предпочтительном количестве $6...8\%$ от количества воздуха для сгорания в зоне низкого давления и при скорости потока $30...60$ м/с приводит к оптимальному перемешиванию и крекингу. При этом важно, чтобы количество подводимого газа и воздуха выбиралось таким, чтобы скорости потока первичного воздуха и смеси горючего газа с первичным воздухом были бы примерно одинаковыми.

Выполненная согласно изобретению горелка, работающая на природном газе, эксплуатируется с холодным первичным воздухом. Но регулировка длины пламени достигается не изменением количества первичного воздуха, а расположением газового копья горелки на ванне с расплавом. В результате того, что горелка, работающая на природном газе, эксплуатируется на газе низкого давления, можно отказаться от сжатого воздуха. Воздуха из газодувки полностью достаточно.

Помимо этого, газовая горелка согласно изобретению имеет важное преимущество с точки зрения техники безопасности, так как в результате постоянного вытекания первичного воздуха из сопла надежно предотвращается поступление отработанных газов из ванной стекловаренной печи в горелку. Кроме того, этим исключается электрическая коррозия всей горелки, которая в значительной степени имеет место во всех известных на сегодняшний день типах горелок.

Еще одно важное преимущество получается в результате того, что конструкция выполненной согласно изобретению горелки позволяет охлаждать горелку на не соприкасающейся с огнем стороне ванной стекловаренной печи путем постоянного подвода охлаждающего воздуха, и уменьшать колебания температуры на лодочном бруске ванной стекловаренной печи, вызываемые сменой потока горячих отработанных газов и холодного газа для горелки. В результате этого достигается также повышенный срок службы.

Пример осуществления изобретения

Настоящее изобретение разъясняется ниже на примере его осуществления. На фигуре 1 показан продольный разрез конструкции газовой горелки согласно изобретению.

Труба для подвода газа 1 расположена по оси трубы для подвода воздуха 2 и своим концом, обращенным к ванной стекловаренной печи, выступает за трубу для подвода воздуха 2.

На трубе для подвода воздуха 2 расположена головка горелки 3 с возможностью замены. Головка горелки 3 имеет смесительную полость 5, выполненную в виде смесительного сопла 4.

Смесительная полость 5 и смесительное сопло 4 имеют различные диаметры D и d , конически переходящие друг в друга под предпочтительным углом 45° .

При этом соотношение диаметра смесительной полости D и диаметра смесительного сопла d составляет предпочтительно $1,2 \dots 2:1$. Отверстие смесительного сопла через головку горелки 3 к смесительной полости 5 выполнено в виде гладкого отверстия.

Формулы изобретения:

1. Газовая горелка, в частности горелка, работающая на природном газе, для установок для варки стекла, выполненная в виде прямоточной горелки с внутренней трубой для подвода газа и наружной трубой для подвода воздуха, отличающаяся тем, что на наружной трубе для подвода воздуха (2) перед ее выходным отверстием расположена головка горелки (3) со смесительным соплом (4), и кольцевая щель между внутренней трубой для подвода газа (1) и наружной трубой для подвода воздуха (2) имеет также размеры, что подводимое в качестве первичного воздуха количество воздуха составляет $6 \dots 8\%$ от общего расхода воздуха для сгорания.
2. Газовая горелка по пункту 1, отличающаяся тем, что внутренняя труба для подвода газа (1) выходит за конец наружной трубы для подвода воздуха (2), и внутренний диаметр внутренней трубы для подвода газа (1) соответствует скорости потока горячего газа в диапазоне $40 \dots 65$ м/с, предпочтительно 57 м/с, а внутренний диаметр наружной трубы для подвода воздуха (2) соответствует скорости потока первичного воздуха в диапазоне $30 \dots 60$ м/с, предпочтительно 39 м/с.
3. Газовая горелка по пункту 1, отличающаяся тем, что переход от смесительной полости (4) к смесительному соплу (3) выполнен в виде конуса с соотношением внутренних диаметров $D:d = 1,2 \dots 2:1$, и внутренний диаметр (d) смесительного сопла (4) головки горелки (3) имеет в зависимости от внутреннего диаметра трубы для подвода воздуха (1) и газа (2) такие размеры, что смесь горячего газа с первичным воздухом имеет в смесительном сопле (4) скорость потока $30 \dots 60$ м/с, предпочтительно 51 м/с.
4. Газовая горелка по пунктам 1 по 3, отличающаяся тем, что горючий газ во внутренней трубе для подвода газа (1) имеет давление предпочтительно 3 000 Па, а первичный воздух в наружной трубе для подвода воздуха (2) имеет давление предпочтительно 5 000 Па.
5. Газовая горелка по пунктам 1 по 4, отличающаяся тем, что головка горелки (3) расположена на наружной трубе для подвода воздуха (2) и может заменяться.
6. Газовая горелка по пунктам 1 по 5, отличающаяся тем, что первичный воздух, подводимый на огневую сторону ванной стекловаренной печи, прилегает к не соприкасающейся с огнем стороне ванной стекловаренной печи в качестве охлаждающего воздуха

К этому 1 страница чертежей.

(57) Изобретение касается газовой горелки, в частности горелки, работающей на природном газе, для ванн стекловаренных печей, с соплом для интенсивного смешивания горючего газа и первичного воздуха. Цель заключается в достижении значительной экономии энергии при одновременном удлинении срока службы горелки и повышении его КПД. Задача изобретения заключается в разработке маломощной горелки, работающей на природном газе, для ванн стекловаренных печей, расположение деталей которой вызывает процесс крекинга с высокой долей твердых частиц и радикалов углерода и создает спокойно горящее, светящееся пламя с высоким излучением. Горелка, согласно изобретению, отличающаяся тем, что она выполнена как горелка с параллельным подводом компонентов горения с внутренней трубой для подвода газа и наружной трубой для подвода воздуха, а также со сменной головкой со смесительным соплом, и кольцевой зазор между трубой для подвода газа и трубой для подвода воздуха имеет такие размеры, что количество воздуха, подведенное в качестве первичного воздуха, составляет 6...8% общего расхода воздуха для горелки. При этом внутренний диаметр трубы для подвода газа соответствует скорости потока горючего газа 40...65 м/с, предпочтительнее всего 57 м/с, и внутренний диаметр трубы для подвода воздуха скорости потока первичного воздуха 30...60 м/с, предпочтительнее всего 39 м/с. Фиг. 1

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Ведомством по делам изобретений и патентов ГДР.

1 чертёж

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Plynový hořák, dále jen hořák, pracující na přírodní plyn, k zařízení na svařování skla, provedené ve tvaru souproudého hořáku s vnitřní trubicí pro přívod plynu a vnější trubicí pro přívod vzduchu, vyznačující se tím, že před jeho vstupním otvorem je umístěna hlava hořáku (3) se směšovací tryskou (4) a prstencová mezera mezi vnitřní trubicí pro přívod plynu (1) a vnější trubicí pro přívod vzduchu (2) má takové rozměry, že přiváděné jako primární vzduch množství vzduchu tvoří 6 ... 8 % celkové spotřeby vzduchu pro hoření.

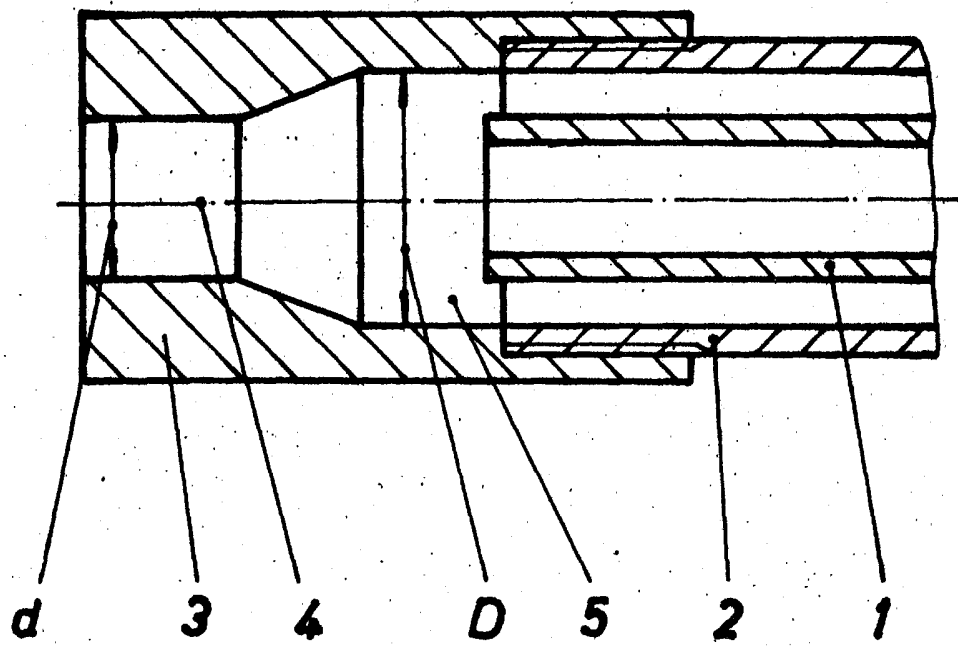
2. Plynový hořák podle bodu 1, vyznačující se tím, že vnitřní trubka pro přívod plynu (1) vystupuje na konec vnější trubky pro přívod vzduchu (2), a vnitřní průměr vnitřní trubky pro přívod plynu (1) odpovídá rychlosti toku hořícího plynu v rozsahu 40 až 60 m/s, především 57 m/s, a vnitřní průměr vnější trubky pro přívod vzduchu (2) odpovídá rychlosti toku primárního vzduchu v rozsahu 30 až 60 m/s, především 39 m/s.

3. Plynový hořák podle bodu 1, vyznačující se tím, že přechod od směšovací dutiny (4) ke směšovací trysce (3) je proveden ve tvaru kužele s poměrem vnitřních průměrů $D : d = 1,2 \dots 2 : 1$, a vnitřní průměr (d) směšovací trysky (4) hlavy hořáku (3) je v závislosti na vnitřním průměru trubky pro přívod vzduchu (1) a plynu (2) takových rozměrů, že směs hořícího plynu s primárním vzduchem má ve směšovací trysce (4) rychlost toku 30 až 60 m/s, především 51 m/s.

4. Plynový hořák podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že hořící plyn ve vnitřní trubce pro přívod plynu (1) má tlak především 3000 Pa, a primární vzduch ve vnější trubce pro přívod vzduchu (2) má tlak především 5000 Pa.

5. Plynový hořák podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že hlava hořáku (3) je umístěna na vnější trubce pro přívod vzduchu (2) a může se měnit.

6. Plynový hořák podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že primární vzduch, přiváděný na stranu ohně vanou.

**Fig. 1**