

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038936**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.11

(21) Номер заявки
202000325

(22) Дата подачи заявки
2020.11.09

(51) Int. Cl. **F23D 14/12** (2006.01)
F24H 3/10 (2006.01)
H01L 35/00 (2006.01)

(54) МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ИНФРАКРАСНАЯ ГОРЕЛКА

(43) **2021.11.10**

(96) **2020000112 (RU) 2020.11.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ЮГО-
ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ" (ЮЗГУ) (RU)**

(56) RU-C1-2718363
RU-C2-2234028
US-A1-20200309385
RU-C1-2599088
RU-C1-2084762

(72) Изобретатель:
**Ежов Владимир Сергеевич,
Емельянов Сергей Геннадьевич,
Горлов Алексей Николаевич, Плетнев
Павел Александрович, Васильев
Владимир Николаевич, Семичева
Наталья Евгеньевна, Бурцев Алексей
Петрович (RU)**

(57) Предлагаемое изобретение относится к энергетике и может быть использовано в инфракрасных горелках для совместной генерации тепла и электрической энергии в различных производственных помещениях. Техническим результатом предлагаемого изобретения является увеличение экономической и экологической эффективности multifunctionальной инфракрасной горелки. Технический результат достигается multifunctionальной инфракрасной горелкой, в которой рефлектор и термоэлектрические блоки, размещенные на нем, с наружной стороны покрыты кожухом, снабженным снизу по его периметру входным воздушным коллектором, сверху на уровне сетки - сборным воздушным коллектором, соединенным через боковой вертикальный воздушный канал с пластинчатым воздухоподогревателем, размещенным либо наверху корпуса камеры сгорания и рефлектора и соединенным с окном выхода дымовых газов камеры сгорания, либо воздухоподогреватель размещен отдельно от корпуса камеры сгорания и рефлектора и соединен с ними газовым и воздушным трубопроводами.

038936 B1

038936 B1

Предлагаемое изобретение относится к энергетике и может быть использовано в инфракрасных горелках для совместной генерации тепла и электрической энергии в различных производственных помещениях.

Известна газовая горелка инфракрасного излучения, содержащая корпус с примыкающим к нему рефлектором, инжектор в виде газового сопла и размещенный во входном участке смесительной трубки, изогнутый отражатель, образующий камеру горения, керамическую излучающую насадку с плоской поверхностью, сетку, выполненную с живым сечением, равным от общей площади 0,5-0,7 и установленным на расстоянии от насадки в 10-20 раз больше профиля отверстий насадки [патент РФ № 2084762. F23D 14/12, 1997].

Основными недостатками известной горелки инфракрасного излучения являются невозможность параллельной генерации электрической энергии и утилизации тепла отходящих дымовых газов, что снижает ее экономическую и экологическую эффективность.

Более близким к предлагаемому изобретению является инфракрасная горелка-электрогенератор, содержащая корпус, рефлектор инфракрасного излучения, инжектор, состоящий из газового сопла и смесителя, отражатель с полкой, излучающую керамическую насадку и сетку, полость между которыми образует камеру сгорания, блок автоматики, причем боковые стенки рефлектора ниже уровня сетки выполнены рифлеными с образованием направленных вовнутрь продольных пазов, в которые вставлены термоэлектрические секции, состоящие из рядов термоэлектрических элементов, представляющих собой парные параллельные проволочные отрезки, выполненные из разных металлов M1 и M2, размещенные в слое материала-диэлектрика и соединенные на противоположных концах между собой спаями, причем части термоэлектрических секций с размещенными в них спаями, расположенные в пазах рефлектора, омываются через стенки пазов инфракрасным излучением и дымовыми газами, а части термоэлектрических секций с противоположными спаями омываются воздухом помещения, термоэлектрические секции боковых сторон рефлектора соединены между собой последовательно секционными перемычками, образуя термоэлектрические блоки, крайние термоэлектрические элементы которых соединены блочными перемычками с однополюсными коллекторами одноименных зарядов, которые, в свою очередь, соединены с преобразователем и электрическим аккумулятором [патент РФ № 2718363. F23D 14/12, 2020].

Основным недостатком известной инфракрасной горелки-электрогенератора является невозможность утилизации тепла отходящих дымовых газов, что снижает ее экономическую и экологическую эффективность.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является увеличение экономической и экологической эффективности multifunctionальной инфракрасной горелки.

Технический результат достигается multifunctionальной инфракрасной горелкой, содержащей корпус, рефлектор инфракрасного излучения, инжектор, состоящий из газового сопла и смесителя, отражатель с полкой, излучающую керамическую насадку и сетку, полость между которыми образует камеру сгорания, блок автоматики, причем боковые стенки рефлектора ниже уровня сетки выполнены рифлеными с образованием, направленных вовнутрь, продольных пазов, в которые вставлены термоэлектрические секции, состоящие из рядов термоэлектрических элементов, представляющих собой парные параллельные проволочные отрезки, выполненные из разных металлов M1 и M2, размещенные в слое материала-диэлектрика и соединенные на противоположных концах между собой спаями, при этом термоэлектрические секции боковых сторон рефлектора соединены между собой последовательно секционными перемычками образуя термоэлектрические блоки, крайние термоэлектрические элементы которых соединены блочными перемычками с однополюсными коллекторами одноименных зарядов, которые, в свою очередь, соединены с преобразователем и электрическим аккумулятором, причем рефлектор и термоэлектрические блоки, размещенные на нем, с наружной стороны покрыты кожухом, снабженным снизу по его периметру входным воздушным коллектором, сверху на уровне сетки сборным воздушным коллектором, соединенным через боковой вертикальный воздушный канал с пластинчатым воздухоподогревателем, размещенным: вариант № 1 - наверху корпуса камеры сгорания и состоящим: из входной воздушной камеры, теплообменной камеры, в которой устроены вертикальные пластины, образующие воздушные и газовые каналы; выходной воздушной камеры с выходным воздушным патрубком, соединенных с воздушными каналами и входной воздушной камерой выходной камеры дымовых газов с выхлопным патрубком, сообщающихся с газовыми каналами, окном входа дымовых газов воздухоподогревателя и окном выхода дымовых газов камеры сгорания; вариант № 2 - воздухоподогреватель размещен отдельно от корпуса камеры сгорания и рефлектора и соединен с ним газовым и воздушным трубопроводами.

Предлагаемая multifunctionальная инфракрасная горелка (МФИКГ) изображена на фиг. 1-4 (фиг. 1-3 - общий вид и разрезы МФИКГ, фиг. 4 - узел стыковки термоэлектрической секции (ТЭС) с корпусом).

Предлагаемая multifunctionальная инфракрасная горелка (МФИКГ) содержит корпус 1, рефлектор инфракрасного излучения 2, инжектор 3, состоящий из газового сопла 4 и смесителя 5, отражатель 6, излучающую керамическую насадку 7 и сетку 8, полость между которыми образует камеру сгорания 9 с окном выхода дымовых газов 10, блок автоматики (на фиг. 1-4 не показан), причем боковые стенки рефлектора 2 ниже уровня сетки 8 выполнены рифлеными с образованием, направленных вовнутрь, про-

дольных пазов, в которые вставлены термоэлектрические секции (ТЭС) 11, состоящие из рядов термоэлектрических элементов (ТЭЭ) 12, представляющих собой парные параллельные проволочные отрезки 13 и 14, выполненные из разных металлов М1 и М2, размещенных в слое материала-диэлектрика 15 и соединенные на концах между собой спаями 16, 17, при этом ТЭС 11 боковых сторон рефлектора 2 соединены между собой последовательно секционными перемычками (на фиг. 1-4 не показаны) образуя термоэлектрические блоки (ТЭБ) 18, крайние ТЭЭ 12 которых соединены блочными перемычками 19 с однополюсными коллекторами одноименных зарядов 20 и 21, (размещение коллекторов 20, 21 на фиг. 1-4 показано условно), которые, в свою очередь, соединены с преобразователем и электрическим аккумулятором (на фиг. 1-4 не показаны), причем рефлектор 2 и ТЭБ 18, размещенные на нем, с наружной стороны покрыты кожухом 22, снабженным снизу по его периметру входным воздушным коллектором 23, сверху на уровне сетки 9 сборным воздушным коллектором 24, соединенным через боковой вертикальный воздушный канал 25 с пластинчатым воздухоподогревателем 26, размещенным: вариант № 1 - наверху корпуса 1 и состоящим: из входной воздушной камеры 27, теплообменной камеры 28, в которой устроены вертикальные пластины 29, выполненные из коррозионно-стойкого материала с высокой теплопроводностью, образующие воздушные и газовые каналы 30 и 31, соответственно; выходной воздушной камеры 32 с выходным воздушным патрубком 33, соединенных с воздушными каналами 30 и входной воздушной камерой 27; выходной камеры дымовых газов 35 с выхлопным патрубком 36, сообщающихся с газовыми каналами 31, окном входа дымовых газов 34 воздухоподогревателя 26 и окном выхода дымовых газов 10 камеры сгорания 9; вариант № 2 - воздухоподогреватель размещен отдельно от корпуса 1 и соединен с ним газовым и воздушным трубопроводами (на фиг. 1-4 не показаны).

В основу работы предлагаемой МФИКГ, помимо использования эффекта инфракрасного излучения, положено использование эффекта термоэлектричества и возможность утилизации тепла дымовых газов. Так как ТЭС 11 изготовлены из ТЭЭ 12, состоящих из парных проволочных отрезков 13 и 14, выполненных из разных металлов М1 и М2, спаянных на концах между собой, то при нагреве одних спаев 16 концов проволочных отрезков ТЭЭ 12 с внутренней стороны рефлектора 2, обогреваемой инфракрасным излучением и дымовыми газами и охлаждении противоположных им спаев 17 воздухом помещения, на них устанавливаются разные температуры и в зоне контакта (спаев) металлов М1 и М2 происходит термическая эмиссия электронов, в результате чего в ТЭС 11 появляется термоэлектричество [С.Г. Калашников. Электричество. - М: "Наука", 1970, с. 502-506]. Одновременно воздух из помещения, охлаждая ТЭС 11, воспринимает тепло от инфракрасного излучения в рефлекторе 2 и проходя через воздухоподогреватель 26, воспринимает тепло дымовых газов, удаляющихся из камеры сгорания 9, и таким образом осуществляется утилизация их тепла.

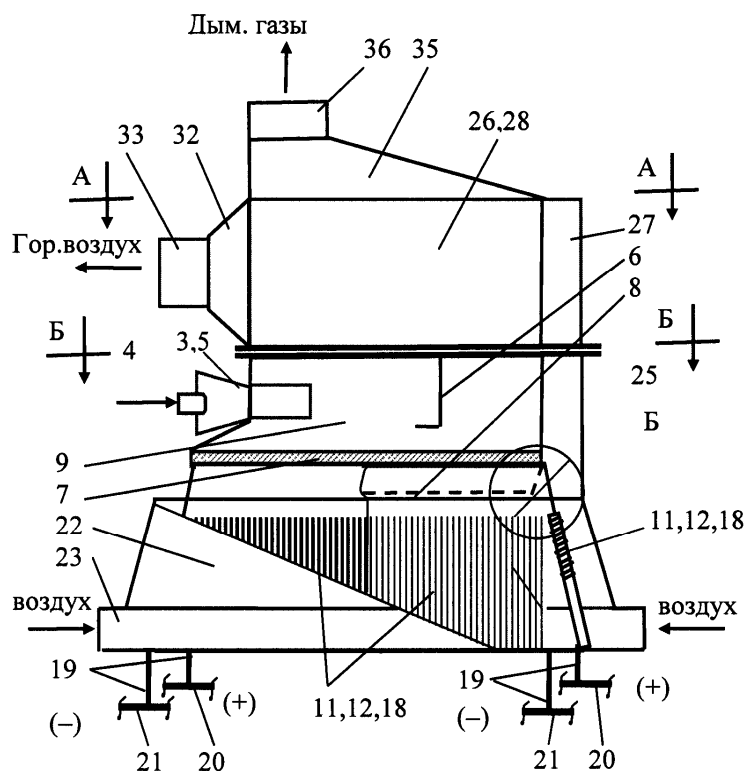
МФИКГ работает следующим образом. Газ, вытекая из сопла 4 в смесительную трубку 5, инжектирует необходимое количество воздуха, образуя газоз воздушную смесь требуемого состава. Конструктивные параметры отражателя 6 с полкой и их расположение обеспечивают равномерное распределение газоз воздушной смеси по поверхности керамической насадки 7 и, соответственно, равномерно распределенный узкий фронт горения, а параметры насадки и сетки обеспечивают полное сжигание газа в объеме камеры горения 9, образованной насадкой 7 и сеткой 8. При этом минимальное время пребывания в зоне горения ведет к минимальным образованиям NO_x , а сжигание в объеме с обратным излучением от сетки к насадке ведет к полному сгоранию газа без образования СО. Одновременно при нагреве одних спаев 16 концов проволочных отрезков 13 и 14 ТЭЭ 12 в пазах рефлектора 2, обогреваемых инфракрасным излучением керамической насадки 8 и охлаждении противоположных им спаев 17 воздухом помещения, засасываемого через сборный воздушный коллектор 23 и проходящего в полости между рефлектором 2 и кожухом 22, на них устанавливаются разные температуры и в зоне контакта (спаев 16 и 17) металлов М1 и М2 происходит термическая эмиссия электронов, в результате чего в ТЭС 11 и ТЭБ 18 появляется термоэлектричество. Полученное термоэлектричество через блочные перемычки 19 каждого блока 18 поступает в коллекторы с одноименными зарядами 20 и 21, далее в преобразователи (на фиг. 1-4 не показаны), где создается требуемое напряжение и сила тока и подается в аккумулятор и потребителю (блок автоматики и освещение помещения). Одновременно, подогретый воздух до температуры 35-50°C из полости между рефлектором 2 и кожухом 22 собирается в сборном воздушном коллекторе 24, откуда через боковой вертикальный воздушный канал поступает во входную воздушную камеру 27 воздухоподогревателя 26 и воздушные каналы 30 теплообменной камеры 28. Параллельно этим процессам дымовые газы из камеры сгорания 9 через окно 10 камеры сгорания 9 и окно 34 воздухоподогревателя 26 поступают в газовые каналы 31, где через стенки пластин 29, выполненных из коррозионно-стойкого материала с высокой теплопроводностью, охлаждаются до температуры 120-140°C, отдавая тепло воздуху и нагревая его до температуры 70-80°C. Из теплообменной камеры 28 охлажденные дымовые газы через выходную газовую камеру 35 и патрубок 36 удаляются в атмосферу, а нагретый воздух через выходную воздушную камеру 32 и патрубок 33 подается на дополнительный обогрев помещения или другие цели.

Таким образом, предлагаемая инфракрасная горелка-электрогенератор позволяет, наряду со снижением выбросов вредных веществ, одновременно в процессе получения тепла генерировать электричество и утилизировать тепло дымовых газов, что увеличивает ее экономическую и экологическую эффективность.

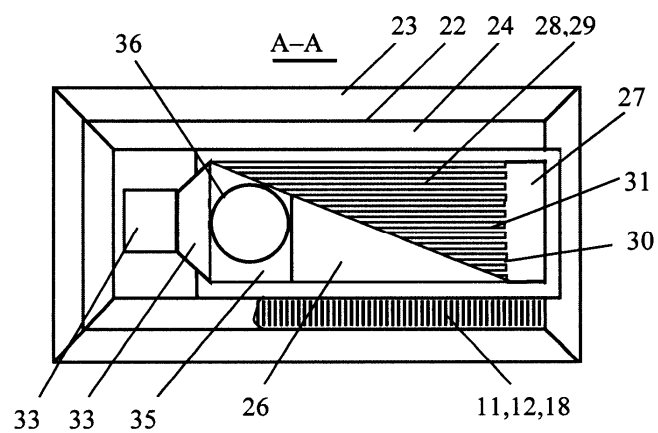
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Инфракрасная горелка-электрогенератор, содержащая корпус, рефлектор инфракрасного излучения, инжектор, состоящий из газового сопла и смесителя, отражатель с полкой, излучающую керамическую насадку и сетку, полость между которыми образует камеру сгорания, блок автоматики, причем боковые стенки рефлектора ниже уровня сетки выполнены рифлеными с образованием направленных вовнутрь продольных пазов, в которые вставлены термоэлектрические секции, состоящие из рядов термоэлектрических элементов, представляющих собой парные параллельные проволоочные отрезки, выполненные из разных металлов М1 и М2, размещенные в слое материала-диэлектрика и соединенные на противоположных концах между собой спаями, при этом термоэлектрические секции боковых сторон рефлектора соединены между собой, образуя термоэлектрические блоки, соединенные с преобразователем и электрическим аккумулятором, отличающаяся тем, что рефлектор и термоэлектрические блоки, размещенные на рефлекторе, с наружной стороны покрыты кожухом, снабженным снизу по его периметру входным воздушным коллектором, сверху на уровне сетки сборным воздушным коллектором, соединенным через боковой вертикальный воздушный канал с пластинчатым воздухоподогревателем, размещенным наверху корпуса камеры сгорания и соединенным с окном выхода дымовых газов камеры сгорания.

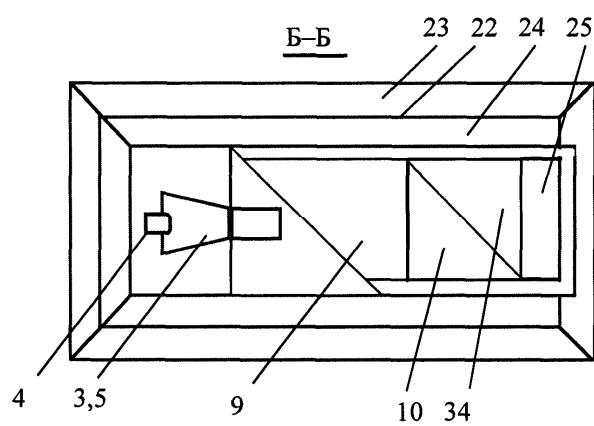
2. Инфракрасная горелка-электрогенератор, отличающаяся тем, что воздухоподогреватель размещен отдельно от корпуса камеры сгорания и рефлектора и соединен с ним газовым и воздушным трубопроводами.



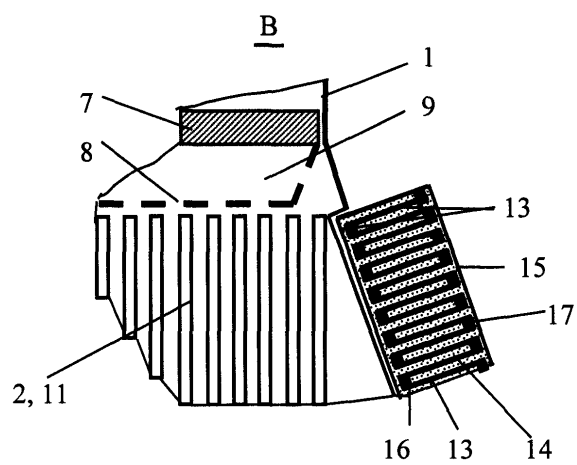
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

