



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 926429

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 04.06.80 (21) 2935640/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.05.82. Бюллетень № 17

Дата опубликования описания 07.05.82

(51) М. Кл.³

F 23 D 13/00

F 27 B 5/14

(53) УДК 621.783
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А.М.Семернин, А.А.Маласай, А.Е.Еринов, Л.В.Гапула,
В.И.Легенский, Р.М.Толстикова и Я.Л.Чертин

Институт газа АН Украинской ССР, Уральский
государственный институт по проектированию
металлургических заводов и Первоуральский
новотрубный завод

(71) Заявители

(54) РАДИАЦИОННАЯ ТРУБА

1

Изобретение относится к радиационным трубам, применяемым для обогрева термических проходных, роликовых, толкательных, конвейерных, камерных печей, а также печей-ванн.

Повысить эффективность использования тепла топлива в радиационных трубах и увеличить их срок службы можно путем более глубокой утилизации тепла уходящих продуктов сгорания и повышения кратности рециркуляции продуктов сгорания.

Известна рециркуляционная радиационная труба, содержащая коаксиально расположенные трубы: наружную-излучающую, промежуточную-воздушную с рекуператором, центральную газовую и инжектирующее устройство, выполненное в виде перегородки с соплами, установленное перед рекуператором в воздушной (промежуточной) трубе. Воздушная труба имеет окна для инжекции продуктов сгорания, а на конце газовой трубы установлен стабилизатор чашечного типа с воздушными отверстиями по периферии дна. Газ в зону горения подается по центральной трубе, а воздух через сопла перегородки сначала подается в воздушную трубу, при этом через окна, выполненные на по-

2

верхности воздушной трубы, инжектирует часть продуктов горения, покидающих рекуператор. Воздух, забалластированный продуктами горения из воздушной трубы, поступает в рекуператор, откуда направляется в зону горения, где смешивается с центральной струей газа. Дымовые газы из зоны горения направляются в рекуператор, откуда часть из них возвращается с воздухом в зону горения, а остальные направляются в дымоход [1].

Однако эта труба имеет низкую тепловую мощность и недостаточную стойкость.

Наиболее близкой по технической сущности к предлагаемой является радиационная труба U-образной формы, содержащая корпус, двухпроводную горелку со стабилизатором пламени, рекуператор, инжекционное устройство, газо- и воздухопроводы, выхлопной патрубок и патрубков, соединяющий ветви трубы между собой у их оснований [2].

Недостатками известной конструкции радиационной трубы являются неполная утилизация тепла отходящих дымовых газов и значительная нерав-

номерность температур по длине излучающей поверхности трубы.

Цель изобретения - уменьшение удельного расхода топлива, увеличение срока службы и надежности радиационной трубы за счет увеличения

кратности рециркуляции продуктов горения и более глубокой утилизации тепла уходящего дыма. Поставленная цель достигается тем, что радиационная труба U-образной формы, содержащая корпус, двухпроводную горелку со стабилизатором пламени, рекуператор, инжекционное устройство, газо- и воздухопроводы, выхлопной патрубок и патрубок, соединяющий ветви трубы между собой у их оснований, снабжена вставкой, установленной в корпусе трубы перед стабилизатором пламени и выполненной со сквозными конфузorno-диффузoрными отверстиями, а патрубок, соединяющий ветви радиационной трубы между собой у их оснований, состоит из двух коаксиальных труб, между которыми установлена решетка с перепускными отверстиями, при этом внутренняя труба соединяет двухпроводную горелку с воздушным трактом рекуператора.

На фиг.1 представлена предлагаемая радиационная труба, продольный разрез; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1; на фиг.3 - разрез Б-Б на фиг.1; на фиг.4 - разрез В-В на фиг.1.

Радиационная труба содержит излучающий корпус 1 U-образной формы, промежуточную воздушную трубу 2, установленную по оси входной части корпуса 1 и образующую с ним кольцевую полость для прохождения продуктов горения, при этом воздушная труба ограничена с выходной стороны перегородкой 3 с расположенными по периметру отверстиями 4, соосно с которыми к перегородке жестко присоединены воздушные сужающиеся к выходу сопла 5.

Внутри воздушной трубы соосно с излучающим корпусом расположена центральная газовая труба 6, оканчивающаяся стабилизатором 7 чашечного типа. Между перегородкой 3 и стабилизатором соосно с центральной газовой трубой 6 размещен эжектор 8, по периметру которого соосно с воздушными сужающимися соплами 5 выполнены сквозные конфузorno-диффузoрные каналы 9. На выходном конце излучающего корпуса соосно с ним расположен внутренний рекуператор 10, внутри которого по оси установлена трубка 11 для подвода воздуха в рекуператор, образующая с внутренним рекуператором кольцевую полость для отвода подогретого воздуха. Перпендикулярно входной части излучающего корпуса перед эжектором у выходной части воз-

душной трубы установлен выхлопной патрубок 12, газовой патрубок 13 размещен в торце входной части корпуса соосно с центральной газовой трубкой, воздушный патрубок 14 для подачи воздуха во внутренний рекуператор 10 установлен в торце выходной части корпуса 1 соосно с трубкой 11. Входная и выходная части корпуса 1 связаны между собой соединительным патрубком 15, расположенным перпендикулярно к ним, а внутри соединительного патрубка 15 по оси расположен воздушный патрубок 16, одним концом присоединенный к корпусу внутреннего рекуператора 10, а другим - к промежуточной воздушной трубе 2, и образующий с соединительным патрубком 15 кольцевую полость для прохода дымовых газов, в которой установлена жестко прикрепленная перпендикулярно к патрубкам решетка 17 с перепускными отверстиями 18. Соединительный патрубок 15, воздушный патрубок 16 и решетка 17 с перепускными отверстиями 18 представляют собой дополнительный прямоточный рекуператор.

Работа радиационной трубы предлагаемой конструкции заключается в следующем.

Газ через патрубок 13 подается в трубу 6, через которую и стабилизатор 7 направляется в излучающий корпус 1 для сжигания. Воздух через патрубок 14 подается в трубу 11 внутреннего рекуператора 10. Выходя из трубки 11, воздух поворачивает на 180° и по кольцевой полости, ограниченной кожухом рекуператора 10 и воздушной трубкой 11, направляется в воздушный патрубок 16, при этом воздух подогревается в рекуператоре 10 до температуры 300-330°С, а продукты горения на выходе из рекуператора 10 охлаждаются до температуры 980-920°С. Наличие решетки 17 с отверстиями 18 способствует равномерному заплнению кольцевой полости, ограниченной патрубками 15 и 16, что улучшает условия передачи тепла от продуктов горения воздуху, проходящему через патрубок 16. В результате воздух, проходя патрубок 16, подогревается до температуры 490-510°С, а температура дыма на выходе из кольцевой полости снижается до 590-650°С. Из кольцевой полости, ограниченной патрубком 16 и трубой 15, продукты горения поступают в кольцевую полость, ограниченную излучающим корпусом 1 и промежуточной трубой 2, откуда направляются в выхлопной патрубок и в эжектор 8, а воздух из трубы 2 через отверстия 4 перегородки 3 и воздушные сужающиеся сопла 5 истекает в виде отдельных струй, которые за счет своей кинетической энергии

подсасывают часть "отработанных" дымовых газов, при этом через стенку трубы 2 происходит дальнейший теплообмен между дымом и воздухом, в результате температура воздуха, истекающего из сопел 5, достигает 500-520°C, а температура уходящего дыма снижается до 530-590°C. Подогретый воздух и продукты горения, увлекаемые воздушными струями, истекающими из сопел 5, направляются в конфузорно-диффузорные каналы 9 эжектора 8, где происходит их перемешивание, после чего из каналов 9 смесь поступает в излучающий корпус 1, где забалластированный воздух постепенно смешивается с центральной струей газа, истекающего из трубки 6, образуя растянутый факел. Применение эжектора предлагаемой конструкции, сужающихся сопел, дополнительного воздушного патрубка 16 и решетки 17 позволяет повысить коэффициент использования топлива, увеличить срок службы и надежность радиационной трубы за счет увеличения кратности рециркуляции продуктов горения, более глубокой утилизации тепла уходящего дыма.

Исследование радиационной трубы предлагаемой конструкции показало, что благодаря своим конструктивным особенностям, разработанная радиационная труба отличается высоким коэффициентом использования топлива до 84%, что на 16-20% выше КИТ радиационных труб известных конструкций, а также равномерностью нагрева из-

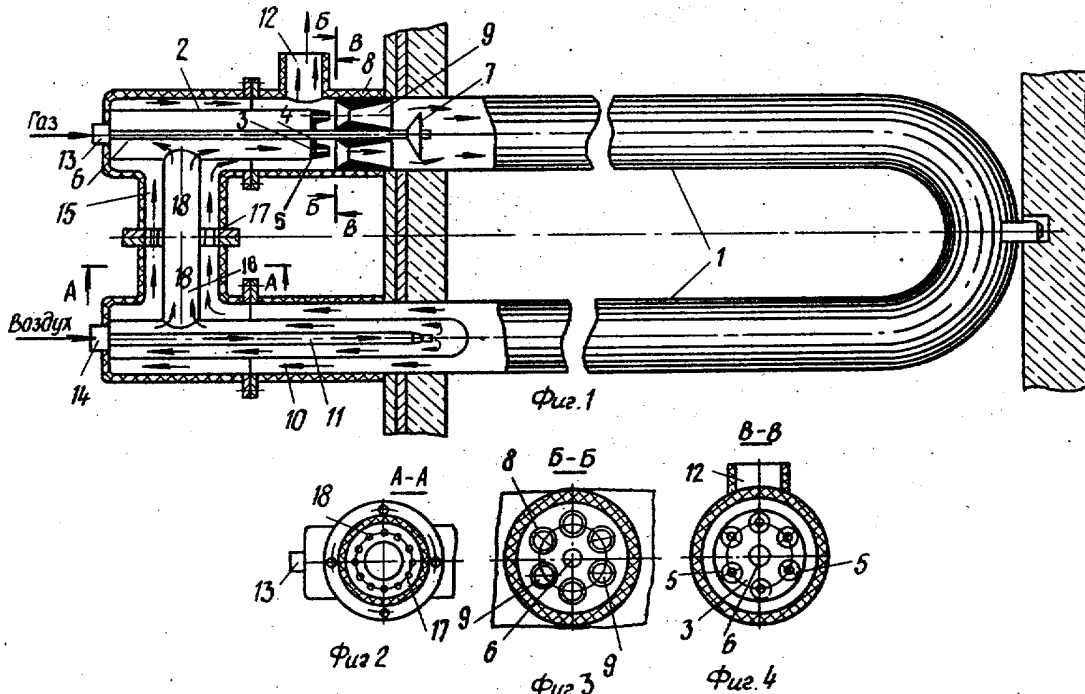
лучающей поверхности. Высокая равномерность нагрева достигается за счет двухкратной рециркуляции продуктов горения.

Формула изобретения

Радиационная труба, выполненная U-образной формы и содержащая корпус, двухпроводную горелку со стабилизатором пламени, рекуператор, инжекционное устройство, газо- и воздухопроводы, выхлопной патрубок и патрубок, соединяющий ветви трубы между собой у их оснований, отличающаяся тем, что, с целью уменьшения удельного расхода топлива, увеличения срока службы и надежности радиационной трубы, она снабжена вставкой, установленной в корпусе трубы перед стабилизатором пламени и выполненной со сквозными конфузорно-диффузорными отверстиями, а патрубок, соединяющий ветви радиационной трубы, выполнен из коаксиальных труб, между которыми установлена решетка с перепускными отверстиями, при этом внутренняя труба соединяет двухпроводную горелку с воздушным трактом рекуператора.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 467119, кл. F 23 D 15/00, 1975.
2. Авторское свидетельство СССР № 580233, кл. F 27 B 13/06, 1975.



ВНИИПИ Заказ 2941/30 Тираж 598 Подписное

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4