



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F24H 6/00 (2021.05); F23K 5/22 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2021104434, 21.02.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
21.02.2021

Дата регистрации:  
28.07.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.02.2021

(45) Опубликовано: 28.07.2021 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

350040, г.Краснодар, а/я 540, Палий Роман  
Эдуардович

(72) Автор(ы):

Бидник Владимир Николаевич (RU),  
Колыбихин Валерий Гиявич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Бидник Владимир Николаевич (RU),  
Колыбихин Валерий Гиявич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2450215 C1, 10.05.2012. JP  
2004309039 A, 04.11.2004. JP 2002317925 A,  
31.10.2002. JP 2002089828 A, 27.03.2002. JP  
2001254936 A, 21.09.2001. RU 2110731 C1,  
10.05.1998.

(54) Способ модернизации нагревательного котла

(57) Реферат:

Изобретение относится к области нагревателей и предназначено для модернизации промышленных нагревательных котлов, работающих на дизельном топливе и других жидких при нормальных условиях продуктов нефтепереработки, для обеспечения их работы на сжиженном углеводородном газе. Способ модернизации нагревательного котла включает замену его горелочного устройства для сжигания жидкого при нормальных условиях нефтяного топлива тепловым устройством, работающим на сжиженном углеводородном газе (СУГ), при этом тепловое устройство имеет вход высокого давления СУГ и горелку для сжигания газообразного топлива, тепловое устройство выполнено с возможностью преобразования СУГ в газообразное состояние и подачу полученного газа в горелку, тепловое устройство выполнено

с возможностью преобразования СУГ в газообразное состояние за счет нагрева по крайней мере части теплового устройства непосредственно пламенем горелки. Замена горелочного устройства нагревательного котла тепловым устройством является обратимой. Тепловое устройство имеет габариты, не превышающие радиальные габариты горелочного устройства, а посадочные места теплового устройства совпадают с посадочными местами горелочного устройства. Изобретение позволяет повысить экологичность (снизить количество вредных выбросов) и экономичность котлов за счет перевода их на СУГ в качестве топлива, обеспечить снижение материалоемкости и трудоемкости модернизации нагревательного котла при его переводе на СУГ в качестве топлива. 2 з.п. ф-лы.

RU 2 752 448 C1

RU 2 752 448 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*F24H 6/00 (2021.05); F23K 5/22 (2021.05)*(21)(22) Application: **2021104434, 21.02.2021**(24) Effective date for property rights:  
**21.02.2021**Registration date:  
**28.07.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **21.02.2021**(45) Date of publication: **28.07.2021** Bull. № 22

Mail address:

**350040, g. Krasnodar, a/ya 540, Palij Roman  
Eduardovich**

(72) Inventor(s):

**Bidnik Vladimir Nikolaevich (RU),  
Kolybikhin Valerij Giyavich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Bidnik Vladimir Nikolaevich (RU),  
Kolybikhin Valerij Giyavich (RU)**(54) **HEATING BOILER MODERNIZATION METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: heaters.

SUBSTANCE: invention relates to the field of heaters and is intended for the modernization of industrial heating boilers operating on diesel fuel and other liquid refined products under normal conditions, to ensure their operation on liquefied petroleum gas. The method for modernizing a heating boiler includes replacing its burner device for burning liquid under normal conditions oil fuel with a thermal device operating on liquefied petroleum gas (LPG), while the thermal device has a high-pressure LPG inlet and a burner for burning gaseous fuel, the thermal device is configured to converting LPG into a gaseous state and supplying the obtained gas to the burner, the thermal device is made with the possibility of converting LPG

into a gaseous state by heating at least part of the thermal device directly by the flame of the burner. Replacing a heating boiler burner with a heating device is reversible. The thermal device has dimensions that do not exceed the radial dimensions of the burner device, and the seats of the thermal device coincide with the seats of the burner device.

EFFECT: invention allows increasing environmental friendliness (reduce the amount of harmful emissions) and efficiency of boilers by converting them to LPG as a fuel, ensuring a decrease in the material consumption and labor intensity of the modernization of a heating boiler when it is converted to LPG as a fuel.

3 cl

**RU 2 752 448 C1**

**RU 2 752 448 C1**

## Область техники

Техническое решение относится к области нагревателей и предназначено для модернизации промышленных нагревательных котлов, работающих на дизельном топливе и других жидких при нормальных условиях продуктах нефтепереработки для обеспечения их работы на сжиженном углеводородном газе (СУГ).

В частности техническое решение может быть применено для переоборудования котлов водогрейных, паровых, парогенераторных, паропромысловых, сбросных парогазовых, депарафинизирующих установок, в том числе стационарных (размещенных в зданиях и сооружениях), мобильных (размещенных в контейнерах, блоках), передвижных (размещенных на вагонах, прицепах, полуприцепах, санях) и самоходных (размещенных на автомобильных шасси).

Техническое решение может быть применено для модернизации всех типов передвижных парогенераторных установок (ППУ, ППУА), в том числе с производительностью от 0,16 до 20 куб. м в час и температурой пара (воды) на выходе от 50 до 350°C.

Техническое решение может быть применено для модернизации всех типов агрегатов для депарафинизации (АДПМ), в том числе с производительностью от 0,1 до 50 куб. м в час и температурой жидкости (воды, нефти) на выходе от 20 до 160°C.

## Предшествующий уровень техники

Из уровня техники известна передвижная парогенераторная установка ППУ (интернет-ресурс <https://tdcta.ru/information/konstruktivnye-osobennosti-tehniki/peredvizhnaya-parogeneratornaya-ustanovka-ppu>), предназначенная для нагрева воды или генерирования пара. Установка содержит паровой котел, работающий на дизельном топливе. Котел снабжен горелочным устройством.

Известен также агрегат для депарафинизации АДПМ 78920К на шасси КАМАЗ-43118-А5(50) производства ООО "Логинпром", Россия (интернет-ресурс <https://loginprom.ru/sites/default/files/images/%D0%90%D0%94%D0%9F%D0%9C%20%D0%A0%D0%AD%20%D0%95%D0%B2%D1%80.5%203%D1%85%20%D1%84%D0%BE%D1%80%D1%81.%20%D0%AD%20%D0%9A%D0%90%D0%9C%D0%90%D0%97.pdf>), предназначенный для нагрева сырой дегазированной нефти или воды. Агрегат содержит нагреватель (котел), работающий на дизельном топливе. Котел снабжен трехфорсуночным горелочным устройством механического типа. Топливо через трубопровод подходит к форсункам, получает тангенциальную закрутку и через сопла форсунок подается в топку котла.

Недостатком известных ППУ и АДПМ является использование дизельного топлива. Известно, что дизельное топливо является более дорогим и менее экологичным по сравнению с СУГ. После сгорания СУГ по сравнению с дизтопливом образуется на 90% меньше твердых частиц, на 90% меньше оксидов азота, на 60% меньше углекислого газа. Кроме того, СУГ не загрязняет почву, потому что не растворяется в воде. По указанным причинам, а также ввиду доступности СУГ в промышленных объемах применение этого топлива является более предпочтительным по сравнению с дизельным топливом.

Недостаток вышеупомянутых аналогов устранен в передвижной парогенераторной установке серий UNISTEAM-M, UNISTEAM-ME на шасси грузового автомобиля (производитель ООО "Завод паровых установок Юнистрим", г. Миасс, Россия, интернет-ресурс <https://unisteam.com/upload/rukovodstvo-ppua-m2ug-propan-unisteam.pdf>), предназначенной для нагрева воды или генерирования пара. Установка содержит паровой котел, работающий на пропан-бутановой смеси (СУГ). Котел снабжен газовым

горелочным устройством. Установка снабжена газопроводом высокого давления, соединяющим топливные баллоны с газовыми редукторами, преобразующими сжиженный газ в газообразное состояние. Для этого преобразования редукторы используют теплоту охлаждающей жидкости системы охлаждения шасси грузового автомобиля. Из редукторов по газопроводу низкого давления газ подается в горелочное устройство.

Недостатком указанной устанoвки является применение газового горелочного устройства и отдельных газовых редукторов, использующих для испарения сжиженного топлива систему охлаждения шасси грузового автомобиля. Это приводит к увеличению материалоемкости и трудоемкости изготовления устанoвки, снижению ее надежности. Использование указанных редукторов для большой производительности устанoвки приводит к росту количества редукторов, составляющих значительную часть устанoвки.

Раскрытие заявляемого технического решения

Технической задачей, на решение которой направлено заявляемое техническое решение, является повышение экологичности (снижение количества вредных выбросов) и экономичности котлов за счет перевода их на СУГ в качестве топлива.

Техническим результатом, обеспечиваемым заявляемым техническим решением, является снижение материалоемкости и трудоемкости модернизации нагревательного котла при его переводе на СУГ в качестве топлива.

Сущность заявленного технического решения состоит в том, что способ модернизации нагревательного котла включает этап замены его горелочного устройства для сжигания жидкого при нормальных условиях нефтяного топлива тепловым устройством, работающим на сжиженном углеводородном газе (СУГ). При этом тепловое устройство имеет вход высокого давления СУГ и горелку для сжигания газообразного топлива.

Тепловое устройство выполнено с возможностью преобразования СУГ в газообразное состояние и подачу полученного газа в горелку. Тепловое устройство выполнено с возможностью преобразования СУГ в газообразное состояние за счет нагрева по крайней мере части теплового устройства непосредственно пламенем горелки.

Вышеуказанная сущность является совокупностью существенных признаков заявленного технического решения, обеспечивающих достижение заявленного технического результата.

Использование тепла, выделяемого в горелке теплового устройства, для испарения СУГ, подходящего к этому тепловому устройству под высоким давлением, позволяет исключить отдельностоящие газовые редукторы, использующие для испарения СУГ дополнительные источники тепла (например, систему охлаждения шасси, на котором установлен котел).

В частных случаях допустимо выполнять техническое решение следующим образом.

Замена горелочного устройства нагревательного котла тепловым устройством предпочтительно является обратимой для целей обеспечить возможность использования котла при очень низких температурах окружающей среды (ниже  $-38^{\circ}\text{C}$ ). При этом тепловое устройство желательно имеет габариты, не превышающие радиальные габариты горелочного устройства, а посадочные места теплового устройства совпадают с посадочными местами горелочного устройства.

Авторами заявленного технического решения реализован заявленный способ, испытания результатов которого подтвердили достижение технического результата.

Осуществление технического решения

Способ модернизации нагревательного котла заключается по сути в том, что его горелочное устройство для сжигания жидкого при нормальных условиях нефтяного

топлива заменяют тепловым устройством, работающим на сжиженном углеводородном газе (СУГ). При нормальных условиях жидким нефтяным топливом является дизельное и печное топлива, бензины, керосины, мазут, отработанное масло и другие. Нормальные условия соответствуют давлению 101325 Па и температуре 20°C, что также соответствует

5 атмосферным условиям.

Тепловое устройство имеет вход высокого давления СУГ и горелку для сжигания газа (газообразного топлива). Тепловое устройство выполнено с возможностью преобразования СУГ в газообразное состояние и подачу полученного газа в горелку. В то же время тепловое устройство выполнено с возможностью преобразования СУГ

10 в газообразное состояние за счет нагрева по крайней мере части теплового устройства непосредственно пламенем горелки.

Для эксплуатации котла вход высокого давления СУГ теплового устройства соединяют газопроводом высокого давления с топливными баллонами, содержащими СУГ. Подача СУГ из топливных баллонов в тепловое устройство осуществляется за

15 счет избыточного давления газовоздушной фазы в баллонах.

При розжиге горелки тепла, запасенного в тепловом устройстве и сообщаемого ему поджигающим средством, достаточно для преобразования СУГ в газообразное состояние в тепловом устройстве. После розжига сгораемый газ сообщает тепло, в том числе, и тепловому устройству. Это тепло расходуется тепловым устройством на

20 испарение подаваемого на него СУГ.

Тепловое устройство имеет габариты, не превышающие радиальные габариты горелочного устройства модернизируемого котла, а посадочные места теплового устройства совпадают с посадочными местами горелочного устройства. Это делает замену горелочного устройства тепловым устройством обратимой. То есть при

25 необходимости тепловое устройство может быть заменено прежним горелочным устройством и котел сможет продолжить работу на прежнем топливе. Такая обратная замена может потребоваться, например, при очень низких температурах окружающей среды, когда по организационным причинам невозможно заправить СУГом топливные баллоны установки, содержащей модернизированный котел. В практике применения

30 парогенераторных установок и агрегатов для депарафинизации эта ситуация не является редкой.

#### Промышленная применимость

Заявляемое техническое решение реализовано с использованием промышленно выпускаемых устройств и материалов, может быть реализовано на любом

35 промышленном предприятии и найдет широкое применение в машиностроении.

#### (57) Формула изобретения

1. Способ модернизации нагревательного котла, включающий замену его горелочного устройства для сжигания жидкого при нормальных условиях нефтяного

40 топлива тепловым устройством, работающим на сжиженном углеводородном газе (СУГ), при этом тепловое устройство имеет вход высокого давления СУГ и горелку для сжигания газообразного топлива, тепловое устройство выполнено с возможностью преобразования СУГ в газообразное состояние и подачу полученного газа в горелку, тепловое устройство выполнено с возможностью преобразования СУГ в газообразное

45 состояние за счет нагрева по крайней мере части теплового устройства непосредственно пламенем горелки.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что замена горелочного устройства нагревательного котла тепловым устройством является обратимой.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что тепловое устройство имеет габариты, не превышающие радиальные габариты горелочного устройства, а посадочные места теплового устройства совпадают с посадочными местами горелочного устройства.

5

10

15

20

25

30

35

40

45