



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 172 890** <sup>(13)</sup> **C2**

(51) МПК<sup>7</sup> **F 22 В 1/18**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98120493/03, 11.04.1997  
(24) Дата начала действия патента: 11.04.1997  
(30) Приоритет: 09.05.1996 FI 961957  
(43) Дата публикации заявки: 10.09.2000  
(46) Дата публикации: 27.08.2001  
(56) Ссылки: FI 72592 C, 06.08.1987. RU 2006739 C1, 30.01.1994. US 3872855 A, 25.03.1975. DE 2936684 A1, 03.04.1980. DE 3302611 A1, 02.08.1984.  
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 05.11.1998  
(86) Заявка РСТ:  
FI 97/00222 (11.04.1997)  
(87) Публикация РСТ:  
WO 97/43581 (20.11.1997)  
(98) Адрес для переписки:  
191186, Санкт-Петербург, а/я 230,  
"АРС-ПАТЕНТ", Рыбакову В.М.

(71) Заявитель:  
ВЯЯНЯНЕН Раймо (FI)  
(72) Изобретатель: ВЯЯНЯНЕН Раймо (FI)  
(73) Патентообладатель:  
ВЯЯНЯНЕН Раймо (FI)  
(74) Патентный поверенный:  
Рыбаков Владимир Моисеевич

(54) СПОСОБ И УСТАНОВКА ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ГОРЯЧЕГО ГАЗА

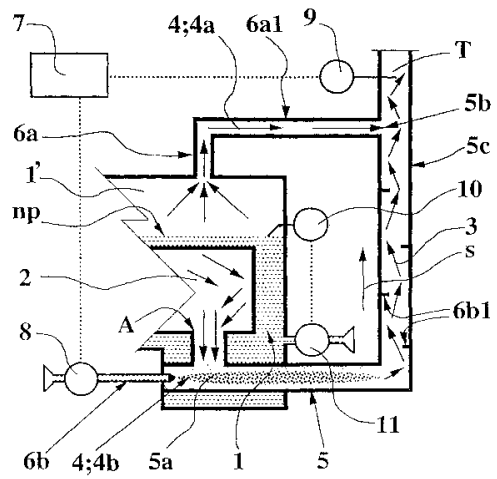
(57)  
Изобретение относится к способу генерирования горячего газа, в котором горячий газ генерируют в нагревательном пространстве, которое находится в контакте с пространством для жидкости. Для регулирования конечной температуры генерируемого горячего газа его смешивают с жидкой охлаждающей средой за нагревательным пространством по направлению потока горячего газа, в устройстве отвода потока отходящих продуктов, которое связано с нагревательным пространством, и с момента начала испарения жидкой среды в пространстве для жидкости - с испаренной средой, подаваемой

с помощью смесительного устройства к устройству отвода потока газа в точку смешивания, расположенную выше уровня жидкости, находящейся в пространстве для жидкости. Конечную температуру генерируемого горячего газа регулируют с использованием измерительного устройства контроля состояния горячего газа, устройства обработки данных и регулирующего устройства, путем подачи испаренной среды при ограничении количества подаваемой жидкой среды. Охарактеризовано устройство для реализации способа. Достижимый технический результат: упрощение и повышение надежности способа и устройства для его осуществления. 2 с. и 6 з.п.ф-лы, 3 ил.

RU 2 172 890 C2

RU ? 1 7 2 8 9 0 C 2

RU 2172890 C2



Фиг.1

RU 2172890 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 172 890** <sup>(13)</sup> **C2**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **F 22 B 1/18**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98120493/03, 11.04.1997  
 (24) Effective date for property rights: 11.04.1997  
 (30) Priority: 09.05.1996 FI 961957  
 (43) Application published: 10.09.2000  
 (46) Date of publication: 27.08.2001  
 (85) Commencement of national phase: 05.11.1998  
 (86) PCT application:  
 FI 97/00222 (11.04.1997)  
 (87) PCT publication:  
 WO 97/43581 (20.11.1997)  
 (98) Mail address:  
 191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230,  
 "ARS-PATENT", Rybakovu V.M.

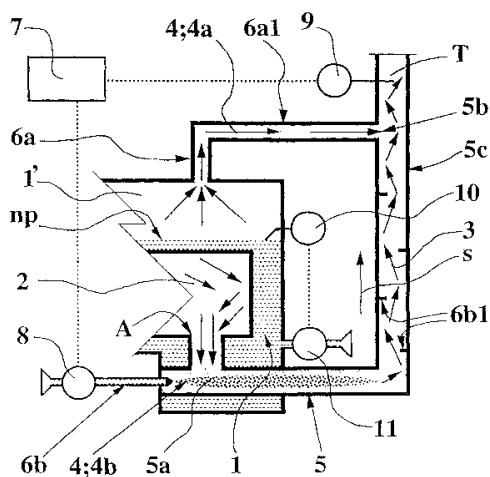
(71) Applicant:  
 VJaJaNJaNEN Rajmo (FI)  
 (72) Inventor: VJaJaNJaNEN Rajmo (FI)  
 (73) Proprietor:  
 VJaJaNJaNEN Rajmo (FI)  
 (74) Representative:  
 Rybakov Vladimir Moiseevich

(54) **HOT GAS GENERATING METHOD AND APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD: gas generating equipment.  
 SUBSTANCE: method involves generating gas in heating space which is communicated with space for liquid; regulating final temperature of generated hot gas by mixing hot gas with liquid cooling medium in zone positioned downstream of heating space in hot gas flow direction in device adapted for discharging waste product flow and communicated with heating space, and mixing with evaporated medium beginning from the moment of evaporating liquid medium in space for liquid. Evaporated medium is supplied by means of mixing device to device for discharging gas flow to mixing point above the level of liquid in space for liquid. Final temperature of generated hot gas is regulated by means of measuring device for controlling hot gas state, data processor and regulator. Evaporated medium is supplied, with amounts of supplied liquid medium being restricted. EFFECT: simplified method and construction, enhanced

reliability in operation and increased efficiency. 8 cl, 3 dwg



Фиг.1

RU 2 172 890 C2

RU 2 172 890 C2

Изобретение относится к способу производства горячего газа путем генерирования горячего газа в нагревательном пространстве, которое по меньшей мере частично находится в тепловом контакте с пространством для жидкости, причем в целях регулирования конечной температуры генерируемого горячего газа горячий газ смешивают с охлаждающей средой за пространством сгорания по ходу потока горячего газа, например, в устройстве отвода потока газа, которое соединено с пространством сгорания.

Уровень техники

Аналогичный способ и установка для его осуществления известны, например, из патента Финляндии N 72592. В способе по указанному патенту к горячему газу, который генерируют в нагревательном пространстве, добавляют в вихревой камере, расположенной за пространством сгорания и предназначенной для завихрения потока горячего газа, воду, в результате чего вода испаряется и смешивается с горячим газом. Воду подают в вихревую камеру примерно по центру камеры, так что вода механически смешивается с горячими дымовыми газами в процессе их движения к периферии камеры под действием вращательного движения газов и при этом испаряется под действием тепловой энергии газов. Смесь горячих газов и испаренной воды отводят из вихревой камеры по существу вдоль центральной оси со стороны, противоположной точке подаче воды.

Описанное решение применяется в котле с топкой, окруженной резервуаром с водой. Стенка жаровой трубы топки выполнена из двух концентричных частей, так что между пространством сгорания и резервуаром с водой образован воздушный промежуток размером около 10 мм. Цель указанного расположения состоит в том, чтобы получать высокую температуру в топке и в то же время предотвращать прямую радиационную передачу излучаемого пламенем тепла воде, находящейся в резервуаре, с тем, чтобы не допускать испарения воды. По этой причине указанная установка включает ограничитель температуры воды, который устанавливают на требуемое значение, например, на 93°C, и при его превышении ограничитель прерывает работу горелки.

Представленное выше принципиальное решение не имеет особой полезности на практике, так как радиационная передача тепла от пламени разделительной стенке, которая отделяет резервуар с водой от пламени, вызывает повышение температуры всей разделительной стенки таким образом, что она равномерно распределяет поглощенное от пламени тепло и передает его посредством радиации на внешнюю стенку жаровой трубы, примыкающую другой своей стороной к воде. Поэтому в установках указанного типа на практике всегда происходит испарение, что раньше или позже ограничивает использование установки, когда температура в резервуаре с водой становится слишком высокой. Еще одна проблема в известных установках этого типа связана именно с упомянутой разделительной стенкой, которая должна быть выполнена из дорогостоящего огнеупорного материала с тем, чтобы выдерживать высокие

температуры. Кроме того, завихрение потока в данных установках достигается чрезмерно сложными и дорогостоящими средствами, и его применение нецелесообразно, так как смешивание может быть достаточно эффективно получено впрыскиванием воды, которое можно производить, например, непосредственно в выходной газодод.

Сущность изобретения

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является существенное совершенствование технологии, относящейся к генерированию горячего газа, особенно с учетом отмеченных выше проблем, и таким образом значительное повышение уровня знаний в данной области. Решение поставленной задачи достигается за счет того, что способ в соответствии с изобретением в основном характеризуется тем, что конечную температуру горячего газа регулируют по меньшей мере частично посредством смешивания с ним с помощью первого смесительного устройства испаренной среды, такой как испаренный из водяной камеры водяной пар или т. п., при этом водяная камера по меньшей мере частично находится в тепловом контакте с горячим газом, например, она окружает пространство сгорания и/или устройство отвода потока горячего газа.

Главными преимуществами способа по изобретению являются простота и надежность самого способа и устройства для его осуществления. Благодаря способу в соответствии с изобретением в процессе нагревания можно непрерывно получать в заданном температурном режиме тепловую энергию, которая выделяется, например, в нагревательном пространстве во время выделения горячего газа. С началом так называемого двухфазного пуска, который предусмотрен в предпочтительном варианте осуществления способа по изобретению, температуру горячего газа можно очень быстро доводить до желаемой величины, причем большая длительность процесса парообразования как таковая не замедляет начала самого пуска. Благодаря изобретению при сжигании газа пространство сгорания можно достаточно хорошо охладить при любых обстоятельствах посредством его полного окружения водой, как это предусмотрено в предпочтительном варианте осуществления. Таким образом, благодаря использованию данного способа пространство сгорания для сжигания топлива с получением горячего газа можно изготавливать, например, из стали без массивных керамических слоев облицовки, которые при высоких температурах поглощают большое количество тепловой энергии и требуют длительного последующего охлаждения при остановках системы. Далее, одно из важнейших преимуществ способа состоит в том, что основанный на нем генератор горячего газа имеет высокую универсальность в отношении выбора топлива, в качестве которого могут использоваться легкое или тяжелое нефтяное топливо, природный газ, жидкий газ, биологический газ и т. д.

Предпочтительные варианты осуществления способа отражены в относящихся к способу зависимых пунктах

формулы изобретения.

Изобретение относится также к установке для осуществления способа. Известные признаки установки подробно охарактеризованы в ограничительной части соответствующего независимого пункта формулы изобретения. Основные отличительные признаки установки перечислены в отличительной части соответствующего пункта формулы.

При использовании изобретения можно просто и надежно производить горячий газ самыми различными средствами. Установка по изобретению обладает высокой экономичностью как в конструктивном отношении, так и в аспекте экономии тепла, так как благодаря водяной изоляции конструктивных частей для их изготовления могут использоваться самые обычные материалы и нет необходимости, например, в керамической облицовке или других соответствующих средствах. В дополнение к этому в установке, основанной на сжигании топлива, вся тепловая энергия, выделяемая в тепловой топке, может быть полезно использована таким образом, что генерируемое тепло передается водяному пространству, окружающему топку, с максимальной возможной эффективностью, причем испаренная в этом процессе вода используется далее для эффективного понижения конечной температуры горячего газа, являющегося продуктом сгорания.

Установка в соответствии с изобретением может быть выполнена во множестве различных вариантов; так например, кроме жаровой трубы, устройство отвода потока горячего газа также можно окружить водой в водяной камере, которая может быть либо отдельной, либо той же самой, что окружает пространство сгорания. Посредством использования соответствующих дроссельных средств в точке соединения генерируемого газа с водяным паром можно эффективно стабилизировать процесс. В установке по изобретению имеется принципиальная возможность производить регулирование конечной температуры горячего газа с помощью традиционных средств регулирования путем ограничения количества воды, которую, например, впрыскивают в камеру впрыскивания, расположенную за жаровой трубой.

Предпочтительные варианты осуществления установки по изобретению отражены в соответствующих зависимых пунктах формулы изобретения.

Перечень фигур чертежей

Далее приведено описание примеров осуществления изобретения со ссылками на чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает принципиальную схему установки для осуществления способа по изобретению;

фиг. 2 изображает альтернативное решение некоторых частей установки по фиг. 1;

фиг. 3 изображает еще одно альтернативное решение установки, представленной на предыдущих чертежах.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

Изобретение относится к способу генерирования горячего газа, в котором горячий газ 3 генерируют в нагревательном

пространстве 2, по меньшей мере частично соединенном с пространством 1 для жидкости, причем по меньшей мере для целей регулирования конечной температуры  $T$  генерируемого горячего газа горячий газ 3 смешивают с охлаждающей средой 4 за нагревательным пространством 2 сгорания по направлению  $S$  потока горячего газа через устройство 5 отвода потока газа, соединенное с нагревательным пространством 2. Конечную температуру  $T$  генерируемого горячего газа 3 регулируют по меньшей мере частично посредством ввода в горячий газ и смешивания с ним с помощью первого смесительного устройства 6а испаренной среды 4а, такой как водяной пар и т. п., испаренной из пространства 1 для жидкости, которое по меньшей мере частично находится в тепловом контакте с горячим газом 3, например окружает пространство 2 сгорания и/или устройство 5 отвода потока газа.

В соответствии со схемой принципиального решения по фиг. 1 эффективным является такое осуществление способа, когда среду 4b, например, в жидком состоянии, такую как вода или т. п., смешивают с горячим газом 3, таким как продукты сгорания, генерируемые в нагревательном пространстве 2, таком как топка или подобные устройства, где происходит сгорание. Смешивание осуществляют с помощью вспомогательного смесительного устройства 6b, расположенного предпочтительно за пространством 2 сгорания по направлению  $S$  потока горячего газа, в смесительном пространстве 5а, которое связано с устройством 5 отвода потока газа с целью регулирования конечной температуры  $T$  генерируемого горячего газа 3, предпочтительно, с помощью устройства 7 обработки данных, такого как микропроцессор или т. п. путем регулирования количества подаваемой жидкой среды 4b с помощью регулирующего устройства 8, такого как клапанное устройство или т. п., и измерительного устройства 9 контроля состояния горячего газа 3, например, выполненного в виде датчиков температуры.

В особенно предпочтительном варианте осуществления способа конечную температуру  $T$  генерируемого горячего газа 3 регулируют с момента начала испарения из пространства 1 для жидкости путем направления испаренной среды 4а к устройству 5 отвода потока газа с помощью первого смесительного устройства 6а с подводом среды к точке 5b смешивания, предпочтительно расположенной над поверхностью "нр" жидкости в пространстве 1 для жидкости, и предпочтительно путем ограничения количества среды 4b, подаваемой в жидком состоянии, посредством второго смесительного устройства 6b. Это регулирование осуществляют предпочтительно с помощью устройства 7 обработки данных, регулирующего устройства 8 и измерительного устройства 9. Размеры поверхностей теплообмена нагревательного пространства 2, в данном варианте представляющего собой топку, задают предпочтительно таким образом, что впрыскивание воды вторым смесительным устройством 6b в смесительное пространство

5а может производиться в пределах всего температурного диапазона генерируемого горячего газа, лежащего обычно в области 300-700°C.

Далее, в одном из предпочтительных вариантов осуществления способа дросселирования канала 6а1 подвода среды 4а с горячим газом 3, проходящим через газовый канал 5с, представляющий собой, например, одну или несколько труб, трубопроводов и т. п. в устройстве 5 отвода потока газа, повышают посредством дросселирования канала 6а1 подвода среды и/или газового канала 5с для потока горячего газа 3 в зоне точки 5b смешивания в соответствии с принципиальной схемой, представленной, например, на фиг. 3.

Далее, в одном из предпочтительных вариантов осуществления способа эффективность смешивания испаренной среды 4а с горячим газом 3, проходящим через газовый канал 5с в устройстве 5 отвода потока газа, повышают посредством создающих турбулентность средств 6b1, которые помещают по меньшей мере перед точкой 5b смешивания в газовом канале 5с. Для этого могут применяться самые различные варианты выполнения газового канала, такие как спиральные и т. п. структуры, затрудняющие прохождение потока газа 3, в частности газов сгорания.

Установка для осуществления способа по изобретению включает пространство 2 сгорания, которое по меньшей мере частично находится в тепловом контакте с пространством 1 для жидкости (водяной камерой), при этом для регулирования конечной температуры Т генерируемого в пространстве сгорания горячего газа охлаждающая среда 4 вводится и смешивается с горячим газом 3 за пространством 2 сгорания по направлению S потока горячего газа, например, в устройстве 5 отвода потока газа, которое соединено с пространством 2 сгорания. Для этого установка включает первое смешительное устройство 6а, предназначенное для регулирования конечной температуры Т генерируемого горячего газа путем смешивания с ним испаренной среды 4а, например водяного пара, испаренной из пространства 1 для жидкости, которое по меньшей мере частично находится в тепловом контакте с горячим газом благодаря тому, что окружает нагревательное пространство 2 и/или устройство 5 отвода потока газа.

На фиг. 1 представлен предпочтительный пример выполнения установки в соответствии с принципиальной схемой установки по изобретению, в которой газовый канал 5с в устройстве 5 отвода потока газа расположен в отдельном от нагревательного пространства 2 трубопроводе, в который также по отдельному каналу (паропроводу) 6а1 подается пар 4а, образующийся в пространстве 1 для жидкости, которое находится в контакте с нагревательным пространством 2. Пример осуществления по фиг. 2 отличается от предыдущего только тем, что восходящая часть 5с отводящего газ паропровода помещена в пространство 1 для жидкости (преимущественно воды), как и нагревательное пространство 2. Далее, пример выполнения по фиг. 3 отличается от

предыдущих тем, что точка 5b смешивания находится в пределах общего корпуса V всей установки.

Общим признаком для всех примеров выполнения по фиг. 1-3 является то, что жидкая среда, например вода 4b, подводится для смешивания с генерируемым газом 3 сгорания, который генерируется предпочтительно в топке, посредством вспомогательного смешительного устройства 6b с подачей в смешительное пространство 5а, которое расположено предпочтительно в начале устройства 5 отвода потока газов сгорания, с целью регулирования конечной температуры Т генерируемого горячего газа 3 сгорания, причем это регулирование осуществляется с помощью устройства 7 обработки данных, такого как микропроцессор или т. п., путем регулирования подачи воды 4b через клапанное устройство 8, и с помощью датчика 9 температуры, контролирующего температуру газа 3 сгорания. В данном случае предусмотрено регулирование конечной температуры Т газа сгорания с момента начала испарения из пространства 1 для жидкости путем подвода водяного пара 4а к устройству 5 отвода газов сгорания посредством первого смешительного устройства 6а. В соответствии с принципиальным общим решением этот подвод предпочтительно осуществляется непрерывно, таким образом, что количество воды 4b, подаваемой вторым смешительным устройством 6b, ограничивается под управлением устройства 7 обработки данных, регулирующего устройства 8 и измерительного устройства 9 во всем желаемом температурном диапазоне.

Далее, в соответствии с одним из представленных выше предпочтительных вариантов выполнения первое смешительное устройство 6а расположено таким образом, чтобы соединять канал 6а1 подвода водяного пара 4а (водяную трубу) и газовый канал 5с для потока горячих газов 3 в точке 5b смешивания, расположенной существенно выше уровня поверхности "нр" воды в пространстве 1 для жидкости (воды).

Далее, в предпочтительном варианте выполнения в установке предусмотрены средства для повышения эффективности смешивания водяного пара 4а с генерируемым при сгорании газом 3, проходящим через газовый канал 5с, за счет дросселирования паропровода 6а1 и/или газового канала 5с, по которому проходит генерируемый при сгорании газ 3. Согласно варианту выполнения, представленному, в частности, на фиг. 3, эффективность смешивания водяного пара 4а повышают за счет дросселирования как паропровода (канала подачи пара) 6а1, так и газового канала 5с у точки 5b смешивания в месте соединения этих каналов с тем, чтобы получить так называемый эффект эжектора, значительно повышающий эффективность смешивания. При этом было подтверждено, что генерируемый при сгорании газ и вода 4b, которая вводится в него впрыскиванием, очень эффективно смешиваются до того, как в газ вводится водяной пар, генерируемый в пространстве 1 для воды. Это имеет решающее значение, особенно с точки зрения точности процесса регулирования.

Представленные варианты выполнения

установки действуют по общему принципу, который заключается в том, что генерирование горячего газа 3 может начинаться на стадии, когда поверхность "пр" жидкости в водяной камере 1 находится выше топки 2. Когда начинается действие горелки (не показана), генерируемый при сгорании горячий сухой газ 3 течет к выпускному отверстию А топки 2. Одновременно вода 4b, предназначенная для впрыскивания, подается к регулирующему клапану 8 и далее к впрыскивающей форсунке, что вызывает ввод водяного тумана (мелкодисперсной водяной массы) в смесительное пространство 5a в виде газохода, в котором генерируемые при сгорании горячие газы 3 смешиваются с водяным туманом и нагревают его до температуры горячего газа, например, до 500 °С. Генерируемый при сгорании газ в смеси с водой течет к выходному газовому каналу 5c, который, как было описано выше, предпочтительно оснащен средствами 6b1, создающими турбулентность, что обеспечивает еще более эффективное смешивание газов с водой. Регулирующий клапан 8 управляется от датчика 9 температуры с помощью автоматического устройства 7 таким образом, что конечная температура горячего газа в выходном газовом канале соответствует заданной величине.

Когда уровень "пр" воды в водяной камере 1 достигает, при соответствующем давлении, температуры парообразования, пространство 1' для пара над пространством 1 для воды начинает заполняться водяным паром 4a. Когда давление пара становится выше давления горячего газа 3, водяной пар 4a начинает поступать через паропровод 6a1 в канал для горячего газа (фиг. 1 и 2). Если конечная температура горячего газа составляет, например, 500 °С, то водяной пар 4a снижает конечную температуру горячего газа, и в этом случае датчик 9 температуры управляет клапаном 8 впрыскивания воды через автоматическое устройство 7 таким образом, что подача воды 4b к форсунке уменьшается до тех пор, пока конечная температура Т горячего газа не будет соответствовать заданной величине. При этом размеры поверхностей теплообмена топки 2 задают такими, чтобы впрыскивание воды 4b в газоход 5a могло производиться непрерывно.

Когда уровень "пр" воды понижается за счет поступления водяного пара 4a в паропровод 6a1 или непосредственно к выходному газовому каналу (фиг. 3), датчик 10 уровня воды управляет клапаном 11 заливки таким образом, что вода поступает в водяную камеру 1 и уровень "пр" воды достигает заданной высоты. Если уровень "пр" воды снижается ниже предела так называемой работы всухую, автоматическое устройство 7 выключает горелку. При необходимости водяная камера 1 оснащается предохранительными устройствами для защиты от избыточного давления. Система подачи горючего газа в горелку также может быть оснащена предохранительным клапаном с управлением по давлению, величина которого устанавливается выше максимального рабочего давления процесса. Указанные предохранительные клапаны не показаны на чертежах, которые представляют

принципиальные схемы.

Очевидно, что изобретение не ограничивается представленными выше и описанными примерами осуществления, а может модифицироваться в широких пределах в рамках основной технической идеи. Например, установку по изобретению можно выполнить таким образом, что пространство для воды будет связано только с выходным газовым каналом. Преимущество решения, когда пространство с водой окружает пространство сгорания, состоит в том, что при этом за счет получения низких температур поверхностей компонентов установки для ее изготовления можно использовать самые обычные материалы. Далее, понятно, что нагревательное пространство не обязательно должно быть топкой, в нем могут применяться другие типы генерирования тепла, такие как электрические резисторы и т. д. Кроме того, какие-то процессы генерирования тепла могут сами действовать как нагревательное пространство.

### Формула изобретения:

1. Способ генерирования горячего газа, согласно которому горячий газ (3) генерируют в нагревательном пространстве (2) типа топки, находящемся в контакте с пространством (1) для жидкости, и вводят в горячий газ с помощью второго смесительного устройства (6b), расположенного за нагревательным пространством (2) по направлению (S) потока горячего газа, жидкую среду (4b) для смешивания с горячим газом (3) в смесительном пространстве (5a), связанном с устройством (5) отвода потока газа, которое соединено с нагревательным пространством (2), причем конечную температуру (Т) генерируемого горячего газа (3) регулируют посредством регулирования количества жидкой среды (4b) с помощью измерительного устройства (9) контроля состояния горячего газа (3), устройства (7) обработки данных и регулирующего устройства (8), отличающийся тем, что конечную температуру (Т) генерируемого горячего газа (3) дополнительно регулируют с момента начала процесса испарения из пространства (1) для жидкости, окружающего нагревательное пространство (2) и/или устройство (5) отвода потока газа, путем подачи с помощью первого смесительного устройства (6a) испаренной среды (4a) к устройству (5) отвода потока газа в точке (5b) смешивания, расположенной предпочтительно выше уровня находящейся в пространстве (1) для жидкости поверхности (пр) жидкости, при ограничении, с помощью устройства (7) обработки данных, регулирующего устройства (8) и измерительного устройства (9), количества жидкой среды (4b), подаваемой вторым смесительным устройством (6b).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что эффективность смешивания испаренной среды (4a) с горячим газом (3), проходящим через газовый канал (5c), содержащий один или несколько трубопроводов, в устройстве (5) отвода потока газа, повышают посредством дросселирования канала (6a1) для подачи испаренной среды, и/или газового канала (5c) вблизи точки (5b) их смешивания.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что эффективность смешивания испаренной

среды (4а) с горячим газом (3), проходящим через указанный газовый канал (5с), повышают с помощью средств (6b1), вызывающих турбулентность, которые размещают перед точкой (5b) смешивания в газовом канале (5с).

4. Установка для генерирования горячего газа, содержащая нагревательное пространство (2) типа топки, пространство (1) для жидкости, которое, по меньшей мере, частично находится в контакте с нагревательным пространством (2), устройство (5) отвода потока газа, которое соединено с нагревательным пространством (2), смешительное пространство (5а), связанное с устройством (5) отвода потока газа, измерительное устройство (9) контроля состояния горячего газа (3), второе смешительное устройство (6b), выполненное с возможностью ввода в генерируемый горячий газ за нагревательным пространством (2) по направлению (S) потока горячего газа, жидкой среды (4b) для смешивания с горячим газом в смешительном пространстве (5а), устройство (7) обработки данных для регулирования конечной температуры (Т) генерируемого горячего газа (3) посредством регулирования количества жидкой среды (4b) с помощью регулирующего устройства (8), отличающаяся тем, что дополнительно снабжена первым смешительным устройством (6а), выполненным с возможностью подачи, с момента начала процесса испарения из пространства (1) для жидкости, окружающего нагревательное пространство (2) и/или устройство (5) отвода потока газа, испаренной среды (4а) к устройству (5) отвода потока газа, при этом установка выполнена с возможностью регулирования конечной температуры (Т) генерируемого горячего газа (3) путем ограничения количества жидкой среды (4b), подаваемой

вторым смешительным устройством (6b), с помощью устройства (7) обработки данных, регулирующего устройства (8) и измерительного устройства (9).

5. Установка по п.4, отличающаяся тем, что первое смешительное устройство (6а) выполнено соединяющим канал (6а1) для испаренной среды (4а) и газовый канал (5с) устройства (5) отвода потока газа у точки (5b) смешивания, расположенной выше уровня находящейся в пространстве (1) для жидкости поверхности (пр) жидкости.

6. Установка по п. 4 или 5, отличающаяся тем, что в ней предусмотрены средства повышения эффективности смешивания испаренной среды (4а) с горячим газом (3), проходящим через газовый канал (5с), содержащий один или несколько трубопроводов, в устройстве (5) отвода потока газа посредством дросселирования канала (6а1) для указанной испаренной среды и/или газового канала (5с).

7. Установка по п.6, отличающаяся тем, что в ней предусмотрены средства повышения эффективности смешивания испаренной среды (4а) с горячим газом (3) путем дросселирования канала (6а1) для испаренной среды, и/или газового канала (5с), вблизи точки (5b) их смешивания в месте их соединения для достижения эффекта эжектора.

8. Установка по любому из пп.4 - 7, отличающаяся тем, что в ней предусмотрены средства повышения эффективности смешивания испаренной среды (4а) с горячим газом (3), проходящим через газовый канал (5с), содержащий один или несколько трубопроводов, в устройстве (5) отвода потока газа, выполненные в виде средств (6b1), вызывающих турбулентность, которые размещены перед точкой (5b) смешивания в газовом канале (5с).

40

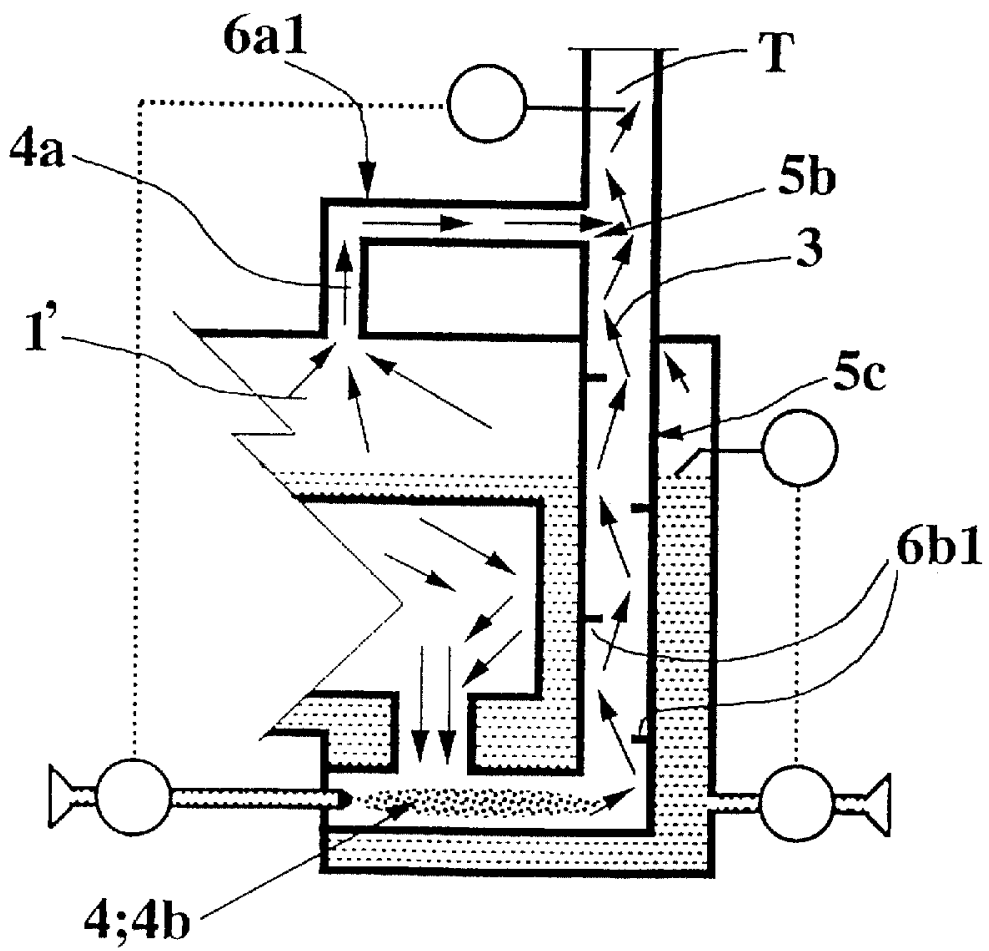
45

50

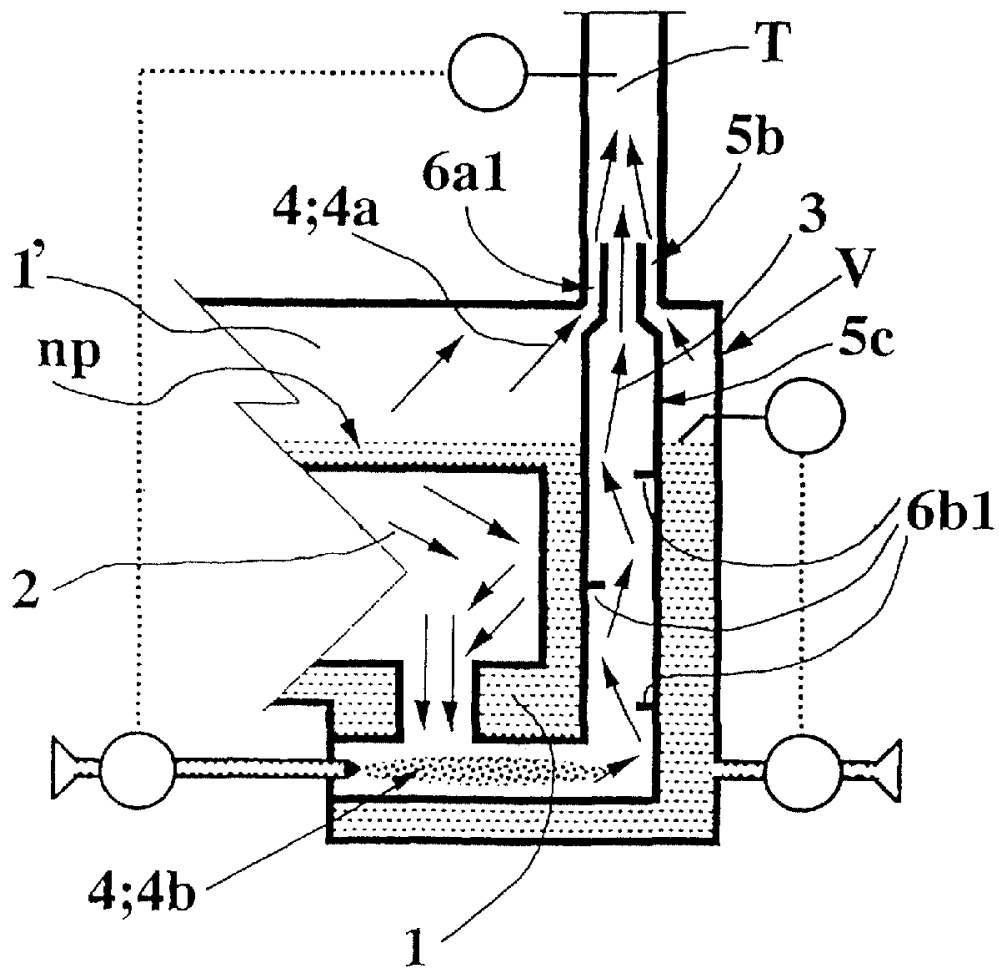
55

60





Фиг.2



Фиг.3