

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В  
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация  
Интеллектуальной Собственности  
Международное бюро

(43) Дата международной публикации  
28 октября 2021 (28.10.2021)

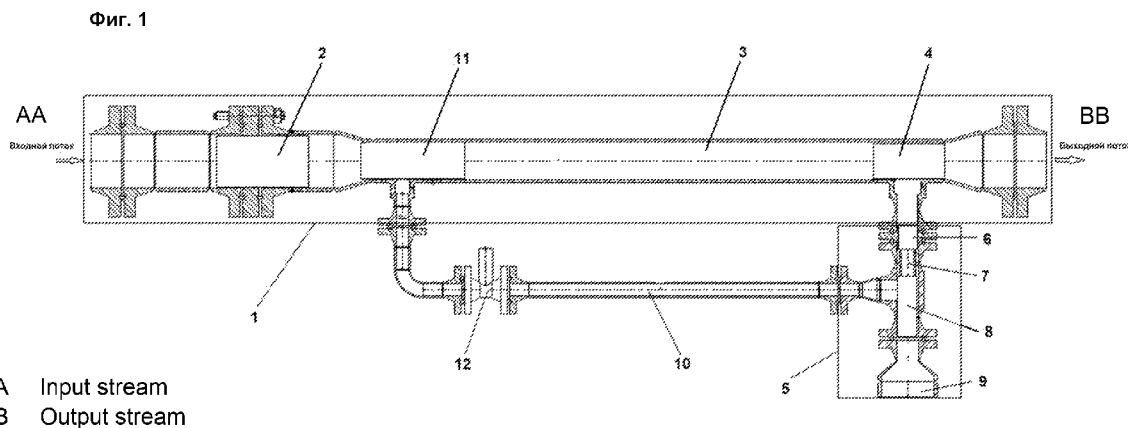


(10) Номер международной публикации  
**WO 2021/215971 A1**

- (51) Международная патентная классификация:  
*B01D 45/12* (2006.01) *F16L 55/07* (2006.01) «Сколково», Большой бульвар, д. 42, стр.1, часть пом. 338, Москва, 121205, Moscow (RU).
- (21) Номер международной заявки: РСТ/RU2021/050107 (72) Изобретатель: **ИМАЕВ, Салават Зайнетдинович (IMAEV, Salavat Zainetdinovich)**; Московская область, ул. Мира, 6-213 Раменское, 140105, Ramenskoe (RU).
- (22) Дата международной подачи: 22 апреля 2021 (22.04.2021)
- (25) Язык подачи: Русский (74) Агент: **КОТЛОВ, Дмитрий Владимирович (KOTLOV, Dmitry Vladimirovich)**; ООО "Сколково", Территория инновационного центра "Сколково", дом 4, оф.402.1 Москва, 143026, Moscow (RU).
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете: 2020114718 24 апреля 2020 (24.04.2020) RU (81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
- (71) Заявитель: **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АЭРОГАЗ" (AEROGAS LTD)** [RU/RU]; территория инновационного центра

(54) Title: IN-LINE SEPARATOR

(54) Название изобретения: ВНУТРИТРУБНЫЙ СЕПАРАТОР



(57) Abstract: The invention relates to the field of devices for separating liquid from gas, in particular to separators commonly used in the oil and gas industry to separate a hydrocarbon condensate and water from natural or associated gas. An in-line separator comprises a main channel which represents a portion of a pipeline with, installed in series inside the latter and axially arranged, a first swirler, a first liquid separation section, and a section for drawing off a gas-liquid stream, wherein a first additional channel is connected to the section for drawing off a gas-liquid stream perpendicularly to the main channel, said first additional channel being in the form of a portion of a pipeline with, installed in series inside the latter and axially arranged, a second swirler, a second liquid separation section, a section for drawing off a liquid and a container for collecting the liquid, wherein the section for drawing off a liquid is connected by a second additional channel to an ejector arranged in the main channel between the first swirler and the first liquid separation section, and a control valve is installed in the second additional channel. The invention makes it possible to increase the effectiveness of drawing off a liquid fraction from a gas fraction.

(57) Реферат: Изобретение относится к области устройств для сепарации жидкости от газа, в частности к сепараторам, широко используемым в нефтяной и газовой промышленности для сепарации углеводородного конденсата и воды от природного или попутного газа. Внутритрубный сепаратор содержит основной канал, представляющий собой участок трубопровода с последовательно смонтированными внутри него и аксиально расположенными первым завихрителем, первой секцией сепарации жидкости, секцией отбора газожидкостного потока, при этом к секции отбора газожидкостного потока перпендикулярно ос-

WO 2021/215971 A1

KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

**(84) Указанные государства** (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Опубликована:**

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)
- в черно-белом варианте; международная заявка в поданном виде содержит цвет или оттенки серого и доступна для загрузки из PATENTSCOPE.

---

новному каналу пристыкован первый дополнительный канал, представляющий собой участок трубопровода с последовательно вмонтированными внутри него и аксиально расположенными вторым завихрителем, второй секцией сепарации жидкости, секцией отбора жидкости и емкостью для сбора жидкости, причем секция отбора жидкости соединена вторым дополнительным каналом с эжектором, расположенным в основном канале между первым завихрителем и первой секцией сепарации жидкости, при этом во втором дополнительном канале установлен регулирующий клапан. Изобретение позволяет повысить эффективность отбора жидкостной фракции от газовой фракции.

## ВНУТРИТРУБНЫЙ СЕПАРАТОР

### Область техники

Изобретение относится к области устройств для сепарации жидкости от газа, в частности, к сепараторам, широко используемым в нефтяной и газовой промышленности для отделения углеводородного конденсата и воды от природного или попутного газа.

### Уровень техники

Из уровня техники известен способ разделения газовых смесей за счет аксиальных циклонов (см. [1] патент РФ на изобретение №2458298, МПК F25J3/08, опубл. 10.08.2012), в которых сепарация воды из газа осуществляется в системе из двух последовательных аксиальных циклонов. Каждый циклонный сепаратор включает в себя завихритель, секцию сепарации жидкости, секцию отбора газожидкостного/жидкостного потока.

Недостатком данного аналога является то, что во втором циклонном сепараторе невозможно обеспечить высокую эффективность отбора жидкостного потока от газа, т.к. в секцию отбора жидкости второго циклонного сепаратора, представляющего собой щелевой цилиндрический канал, поступает газожидкостная смесь, сформированная в двухфазном пограничном слое на стенках секции сепарации жидкости и представляющая собой взвесь газа и капель жидкости. В связи с этим эффективность сепарации жидкости во всей системе довольна низкая.

Из уровня техники известен термогазодинамический сепаратор (см. [2] патент РФ на полезную модель №74308, МПК B01D45/12; B01D53/26, опубл. 27.06.2008), включающий корпус, патрубок ввода исходного многокомпонентного углеводородного газа, завихритель газа, сопло Лавалья, сепарационную камеру с отверстием вывода конденсата, сборник конденсата, эжекционную камеру с патрубком приема газа, патрубки для отвода газовой фазы и конденсата из сборника конденсата, диффузор очищенного газового потока, поперечные перегородки, при этом каждая из поперечных перегородок выполнена из двух частей, первая из которых жестко соединена с корпусом, вторая расположена внутри первой и выполнена съемной, сопло, сепарационная камера и диффузор установлены последовательно внутри вторых частей поперечных перегородок. Недостатком данного аналога является низкая эффективность сепарации жидкости, обусловленная отсутствием специальных устройств сепарации жидкости в канале рециркуляции газа, соединяющем сборник конденсата и эжекционную камеру.

Наиболее близким аналогом к заявленному изобретению по совокупности признаков, принятым за прототип, является установка низкотемпературной сепарации газовых или газожидкостных смесей (см. [3] патент РФ на полезную модель №93513, МПК F25J3/06, опубл. 27.04.2010), содержащая соединенный с источником газовой или газожидкостной смеси высокого давления первый циклонный сепаратор, включающий

расположенный по его центральной оси канал для подачи газовой или газожидкостной смеси низкого давления и коаксиально его охватывающий завихритель, за которыми по ходу потока последовательно размещены сопловой и сепарационный каналы, причем последний выполнен с выходами для двухфазной смеси и для очищенного газа, при этом  
5 выход для двухфазной смеси соединен со входом сепаратора для выделения жидкости, газовый выход которого соединен со входом второго циклонного сепаратора, выход для двухфазной смеси которого соединен с каналом для подачи газовой или газожидкостной смеси низкого давления первого циклонного сепаратора, а газовый выход второго циклонного сепаратора соединен с выходом для очищенного газа первого циклонного  
10 сепаратора.

Недостатком прототипа является то, что выход жидкости из второго циклонного сепаратора соединен с очищенным газом, что приводит к ухудшению сепарации жидкости всей системы. К тому же описанная система предполагает использование как компактных циклонных сепараторов, так и обычного емкостного сепаратора, что приводит к  
15 усложнению всей системы сепарации, увеличению массогабаритных характеристик системы и соответствующему ее удорожанию.

### Сущность изобретения

Технической задачей, стоящей перед изобретением, является обеспечение высокой эффективности сепарации жидкости от газа при минимальных размерах и весе системы сепарации.  
20 сепарации.

Техническим результатом заявленного изобретения является повышение эффективности отбора жидкостной фракции от газовой фракции.

Согласно изобретению техническая задача решается, а технический результат достигается за счет того, что внутритрубный сепаратор содержит основной канал, представляющий собой участок трубопровода с последовательно вмонтированными  
25 внутри него и аксиально расположенными первым завихрителем, первой секцией сепарации жидкости, секцией отбора газожидкостного потока, при этом к секции отбора газожидкостного потока перпендикулярно основному каналу пристыкован первый дополнительный канал, представляющий собой участок трубопровода с последовательно  
30 вмонтированными внутри него и аксиально расположенными вторым завихрителем, второй секцией сепарации жидкости, секцией отбора жидкости и емкостью для сбора жидкости, причем вторая секция отбора жидкости соединена вторым дополнительным каналом с эжектором, расположенным в основном канале между первым завихрителем и  
35 первой секцией сепарации жидкости, при этом во втором дополнительном канале может быть установлен регулирующий клапан.

### Краткое описание чертежей

На фиг. 1 – Общая схема внутритрубного сепаратора.

На фигурах обозначены следующие позиции:

1 — основной канал;

2 – первый завихритель;

5 3 – первая секция сепарации жидкости;

4 – секция отбора газожидкостного потока;

5 – первый дополнительный канал;

6 – второй завихритель;

7 – вторая секция сепарации жидкости;

10 8 – секции отбора жидкости;

9 – емкость;

10 – второй дополнительный канал;

11 – эжектор;

12 – регулирующий клапан.

### 15 Осуществление изобретения

Внутритрубный сепаратор состоит из элементов, жестко соединенных между собой любыми известными способами в данной области техники, и представляет собой основной канал 1 и два дополнительных канала 5 и 10 соответственно. Основной канал 1 выполнен в виде участка трубопровода, внутри которого последовательно и аксиально  
20 вмонтированы первый завихритель 2, первая секция сепарации жидкости 3 и секция отбора газожидкостного потока 4. Также основной канал 1 содержит эжектор 11, расположенный между первым завихрителем 2 и секцией сепарации газожидкостного потока 4.

К секции отбора газожидкостного потока 4 перпендикулярно основному каналу 1 присоединен методом стыковки (т.е. пристыкован) первый дополнительный канал 5,  
25 представляющий собой участок трубопровода с последовательно вмонтированными внутри него и аксиально расположенными вторым завихрителем 6, второй секцией сепарации жидкости 7, секцией отбора жидкости 8 и емкостью 9 для сбора отсепарированной жидкости.

Секция отбора жидкости 7 соединена вторым дополнительным каналом 10 с эжектором 11.  
30 При этом во втором дополнительном канале может быть установлен регулирующий клапан 12.

#### Устройство работает следующим образом:

Внутритрубный сепаратор работает по следующей схеме. Газовый поток с каплями конденсата направляется в основной канал 1, где, проходя через первый завихритель 2,  
35 поток приобретает тангенциальную скорость (начинает вращаться). Закрученный поток поступает в эжектор 11, где смешивается с потоком газа рециркуляции. Далее смесь

потоков, имеющая после смешения также тангенциальную закрутку потока, направляется в первую секцию сепарации жидкости 3, представляющей собой цилиндрический канал, в котором за счет действия центробежных сил, капли жидкости движутся к стенкам канала. На выходе из первой секции сепарации жидкости 3 находится секция отбора газожидкостного потока 4, где происходит отбор со стенок секции сепарации жидкости двухфазного пограничного слоя, содержащего отсепарированные капли и небольшое количество газа. Из центральной приосевой части секции 4 отбирается очищенный газ (выходной поток). Двухфазный поток (двухфазный пограничный слой) выводится из основного канала 1 и направляется в первый дополнительный канал 5, в котором поток закручивается во втором завихрителе 6, далее в закрученном потоке во второй секции сепарации жидкости 7 происходит сепарация капель и формирование на выходе из нее центрального приосевого ядра, состоящего из чистого газа и пограничного двухфазного слоя на стенках секции 7, содержащего всю отсепарированную жидкость. В секции отбора жидкости 8 происходит отбор газа с небольшим содержанием жидкости, который по второму дополнительному каналу 10 поступает в эжектор 11 в качестве низконапорного потока. Из секции 8 также отбирается жидкость, которая стекает в емкость 9.

Первый и второй завихритель являются неподвижными элементами, которые могут быть выполнены в виде центрального тела с установленными на нем лопатками (аналогично представленному завихрителю, [1]).

Эжектор 11, устанавливаемый между первым завихрителем 2 и первой секцией сепарации жидкости 3, выполнен по схеме классического эжектора. В нем закрученный в первом завихрителе 2 поток разгоняется в сопле, за счет чего на срезе сопла создается разрежение. В зону этого разрежения по второму дополнительному каналу 10 подается низконапорный поток «газа с небольшим содержанием жидкости». Смешение этих потоков происходит уже в канале первой секции сепарации жидкости 3. При этом канал первой секции сепарации жидкости 3 может быть, как коническим сужающимся, коническим расширяющимся, так и цилиндрическим. Конфигурация канала секции сепарации жидкости 3 зависит от конкретных параметров входного потока, в частности от содержания жидкости во входном потоке и допустимого перепада давления на внутритрубном сепараторе. При небольшом перепаде давления на внутритрубном сепараторе и малом содержании жидкости предпочтителен цилиндрический канал. Подбор геометрических параметров эжектора при этом можно проводить в соответствии с методикой расчета, представленной в книге «Сборник работ по исследованию», БНИ ЦАГИ, 1961, стр. 332-336 [4]. При большом содержании жидкости – расширяющийся канал, т.к. в этом случае происходит увеличение толщины двухфазного пограничного слоя на стенках секции, соответственно расширение канала компенсирует увеличение толщины пограничного слоя. Степень расширения

канала соответственно можно оценить посредством расчета двухфазного пограничного слоя по методике, представленной, например, в программном комплексе, предназначенном для расчета двухфазных потоков ANSYS CFX. При большом перепаде давления на внутритрубном сепараторе – сужающийся канал, т.к. в этом случае  
5 эффективность эжектора увеличивается (см. [4])

Установка регулирующего клапана во втором дополнительном канале 10 позволяет регулировать расход газа, отбираемого из секции отбора жидкости 8, и, таким образом, обеспечивать оптимальный режим работы этой секции.

За счет создания высокой скорости закрутки потока в секциях сепарации  
10 газожидкостного потока 3 и секции сепарации жидкости 7, описанный внутритрубный сепаратор позволяет обеспечивать высокую степень сепарации даже субмикронных капель жидкости. Как показывает расчетное моделирование газодинамического канала внутритрубного сепаратора при скоростях закрутки потока на уровне 150 м/с, внутритрубный сепаратор обеспечивает сепарацию 90 % капель размером 0.3 мкм. Данный  
15 показатель недостижим для сепараторов, используемых в настоящее время в нефтяной и газовой промышленности, и которые могут обеспечивать сепарацию капель размером не больше чем 5 мкм. Данный факт подтвержден в ходе инструментальных измерений уноса капель на выходе из представленного внутритрубного сепаратора.

При этом сепаратор монтируется как элемент трубопровода, что существенно  
20 сокращает капитальные затраты на его установку.

**ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Внутритрубный сепаратор, содержащий основной канал 1, представляющий собой участок трубопровода с последовательно вмонтированными внутри него и аксиально расположенными первым завихрителем 2, первой секцией сепарации жидкости 3, секцией отбора газожидкостного потока 4, при этом к секции отбора газожидкостного потока 4 перпендикулярно основному каналу пристыкован первый дополнительный канал 5, представляющий собой участок трубопровода с последовательно вмонтированными внутри него и аксиально расположенными вторым завихрителем 6, второй секцией сепарации жидкости 7, секцией отбора жидкости 8 и емкостью 9, причем вторая секция отбора жидкости 7 соединена вторым дополнительным каналом 10 с эжектором 11, расположенным в основном канале 1 между первым завихрителем 2 и первой секцией сепарации жидкости 3.

2. Внутритрубный сепаратор по п.1, отличающийся тем, что во втором дополнительном канале 10 установлен регулирующий клапан 12.

15

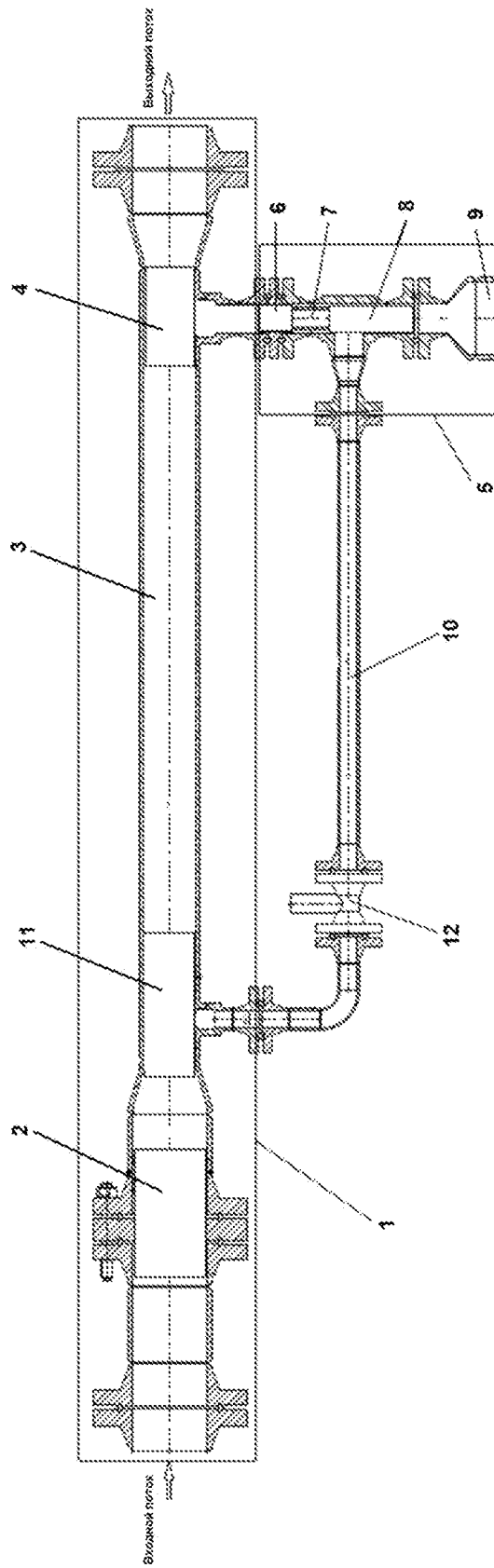
20

25

30

35





Фиг. 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 2021/050107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01D 45/12 (2006.06); F16L 55/07 (2006.06) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D 45/00, 45/04, 45/12, 53/00, 53/26, F25J 3/00, 3/08 F16L 55/07, E21B 43/34 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 19658 U1 (NIKOLAEV VLADIMIR NIKOLAEVICH et al.) 20.09.2001	1-2
A, D	RU 2458298 C1 (OBSHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTIU "AEROGAZ") 10.08.2012	1-2
A	RU 107070 U1 (GOSUDARSTVENNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO PROFESSIONALNOGO OBRAZOVANIIA "KUBANSKY GOSUDARSTVENNY TEKHNOLOGICHESKY UNIVERSITET" (GOU VPO "KUBGTU") 10.08.2011	1-2
A	US 3977850 A1 (COMBUSTION ENGINEERING, INC) 31.08.1976	1-2
A	US 8454736 B2 (VALERIY GRIGORYVICH BINDAS et al.) 04.07.2013	1-2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 August 2021 (05.08.2021)		Date of mailing of the international search report 12 August 2021 (12.08.2021)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

**ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ**

Номер международной заявки

PCT/RU 2021/050107

<p><b>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</b>  <i>B01D 45/12 (2006.06)</i>  <i>F16L 55/07 (2006.06)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																				
<p><b>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</b>                  Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)                  B01D 45/00, 45/04, 45/12, 53/00, 53/26, F25J 3/00, 3/08 F16L 55/07, E21B 43/34</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)                  PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE</p>																				
<p><b>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>RU 19658 U1 (НИКОЛАЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ и др.) 20.09.2001</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A, D</td> <td>RU 2458298 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АЭРОГАЗ") 10.08.2012</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 107070 U1 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" (ГОУ ВПО "КубГТУ") 10.08.2011</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 3977850 A1 (COMBUSTION ENGINEERING, INC) 31.08.1976</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8454736 B2 (VALERIY GRIGORYVICH BINDAS et al.) 04.07.2013</td> <td>1-2</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	RU 19658 U1 (НИКОЛАЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ и др.) 20.09.2001	1-2	A, D	RU 2458298 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АЭРОГАЗ") 10.08.2012	1-2	A	RU 107070 U1 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" (ГОУ ВПО "КубГТУ") 10.08.2011	1-2	A	US 3977850 A1 (COMBUSTION ENGINEERING, INC) 31.08.1976	1-2	A	US 8454736 B2 (VALERIY GRIGORYVICH BINDAS et al.) 04.07.2013	1-2
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																		
A	RU 19658 U1 (НИКОЛАЕВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ и др.) 20.09.2001	1-2																		
A, D	RU 2458298 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АЭРОГАЗ") 10.08.2012	1-2																		
A	RU 107070 U1 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" (ГОУ ВПО "КубГТУ") 10.08.2011	1-2																		
A	US 3977850 A1 (COMBUSTION ENGINEERING, INC) 31.08.1976	1-2																		
A	US 8454736 B2 (VALERIY GRIGORYVICH BINDAS et al.) 04.07.2013	1-2																		
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C.      <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</p> <p>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p> </td> </tr> </table>			<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</p> <p>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p>																
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</p> <p>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p>																			
<p>Дата действительного завершения международного поиска                  05 августа 2021 (05.08.2021)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске                  12 августа 2021 (12.08.2021)</p>																		
<p>Наименование и адрес ISA/RU:                  Федеральный институт промышленной собственности,                  Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59,                  ГСП-3, Россия, 125993                  Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо:                  Бурдакова А.О.                  Телефон № (499) 240-25-91</p>																		