

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
10 марта 2022 (10.03.2022)



(10) Номер международной публикации
WO 2022/050864 A1

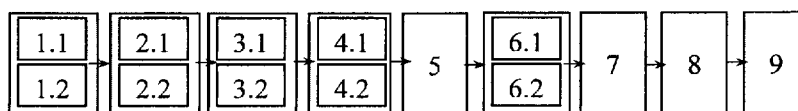
- (51) Международная патентная классификация:
G01M 3/24 (2006.01) *F17D 5/02* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: РСТ/RU2020/000638
- (22) Дата международной подачи:
27 ноября 2020 (27.11.2020)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2020128921 01 сентября 2020 (01.09.2020) RU
- (71) Заявители: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "РОС-
СИЙСКИЙ КОНЦЕРН ПО ПРОИЗВОДСТВУ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
НА АТОМНЫХ СТАНЦИЯХ" (JOINT STOCK
COMPANY "ROSENERGOATOM") [RU/RU]; ул.

Ферганская, 25 Москва, 109507, Moscow (RU). ФЕДЕ-
РАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДО-
ВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ "МИ-
ФИ" (НИЯУ МИФИ) (NATIONAL RESEARCH
NUCLEAR UNIVERSITY MERNI (MOSCOW
ENGINEERING PHYSICS INSTITUTE)) [RU/RU];
Каширское шоссе, 31 Москва, 115409, Moscow
(RU). ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПО ОБЕСПЕ-
ЧЕНИЮ НАУЧНОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ
ОТРАСЛИ "НАУКА И ИННОВАЦИИ" (ЧАСТ-
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "НАУКА И ИННОВАЦИИ")
(SCIENCE AND INNOVATIONS - NUCLEAR
INDUSTRY SCIENTIFIC DEVELOPMENT,
PRIVATE ENTERPRISE) [RU/RU]; ул. Б. Ордынка,
24, этаж 8, кабинет 820 Москва, 119017, Moscow (RU).

(54) Title: METHOD FOR MONITORING FLUID-TIGHTNESS AND DETECTING LEAKS IN A PIPE WITH A VALVE

(54) Название изобретения: СПОСОБ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ И ОБНАРУЖЕНИЯ МЕСТА ТЕЧИ В ТРУБОПРОВОДЕ С ЗАПОРНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} |S_{2i} - S_{1i}|, \quad (1)$$



Фиг. 1

(57) Abstract: The invention relates to the field of technical diagnostics and can be used for investigating the fluid-tightness of pipes and detecting leaks in pipes in nuclear power stations. Acoustic signals are recorded at two points along the length of a pipe, and the received acoustic signals are subsequently processed. The acoustic signals are recorded in a broad ultrasonic range at two points along the length of the pipe, said points being situated on the pipe upstream and downstream of a valve. The ultrasonic signals recorded at the point on the pipe upstream of the valve and at the point downstream of the valve are then processed, and the values obtained are used to construct two signal spectra. Next, a range of from 15000 to 90000 Hz is isolated and, within this range, the highest amplitude value in each of the signal spectra is selected. Then, the amplitudes of the signal spectra in said frequency range are divided by the highest amplitude value and the difference between the signal spectra upstream and downstream of the valve is determined using a

[продолжение на следующей странице]



WO 2022/050864 A1

- (72) **Изобретатели:** АБИДОВА, Елена Александровна (ABIDOVA, Elena Aleksandrovna); ул. Дружбы, 10, кв. 85 г. Волгодонск, 347360, g. Volgodonsk (RU). СИНЕЛЬЩИКОВ, Павел Владимирович (SINELSHCHIKOV, Pavel Vladimirovich); пр. Мира, 31, кв. 124 г. Волгодонск, 347383, g. Volgodonsk (RU).
- (74) **Агент:** ЧЕРНЫХ, Илья Владимирович (CHERNYKH, Ilya Vladimirovich); Госкорпорация "Росатом", Блок по управлению инновациями, Черных И.В. ул. Большая Ордынка, 24 Москва, 119017, Moscow (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, 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)

mathematical formula, thereby making it possible to determine the degree of fluid-tightness of the pipe in order to assess its fitness for further service, as well as allowing better quality, more efficient detection of leaks in the pipe.

(57) **Реферат:** Изобретение относится к области технической диагностики и может быть использовано для исследования трубопроводов на герметичность и обнаружения мест течи в трубопроводах атомных станций. Проводят регистрацию акустических сигналов в двух точках по длине трубопровода и последующей обработке принятых акустических сигналов. Регистрацию акустических сигналов осуществляют в широком ультразвуковом диапазоне в двух точках по длине трубопровода, расположенных на трубопроводе до и после запорного элемента. Затем зарегистрированные в точке трубопровода до запорного элемента и в точке после запорного элемента ультразвуковые сигналы обрабатывают, и по полученным значениям строят два спектра сигналов. Далее выделяют диапазон от 15000 до 90000 Гц и выбирают в этом диапазоне наибольшее значение амплитуды в обоих спектрах сигналов. Затем делят амплитуды спектров сигналов в указанном частотном диапазоне на наибольшее значение амплитуды и определяют разницу между спектрами сигналов до и после запорного элемента по математической формуле, что обеспечивает определение степени герметичности трубопровода для анализа возможности его дальнейшей эксплуатации, а также повышения качества и эффективности обнаружения мест течи трубопровода.

Способ контроля герметичности и обнаружения места течи в трубопроводе с запорным элементом

5 Изобретение относится к области технической диагностики, в частности к способам контроля герметичности трубопроводов, и может быть использовано для исследования трубопроводов на герметичность и обнаружения мест течи в трубопроводах атомных станций.

10 Одной из важнейших задач технической диагностики оборудования атомных станций является обнаружение протечек теплоносителя. В настоящее время наибольшее распространение получил ультразвуковой способ контроля внутренних и внешних протечек. Внутренние протечки связаны с нарушением герметичности запорной арматуры, внешние – с истечением теплоносителя через повреждённые внешние стенки конструкции. Существующие подходы
15 основаны на анализе акустической эмиссии работающего оборудования, а также расчёта корреляционной функции для пары измерительных каналов. Однако такой подход не предусматривают объективных параметров для количественной оценки величины протечки, а в некоторых случаях решение о наличии протечки принимается на основе субъективной оценки и
20 органолептического восприятия фоновых шумов работающего оборудования.

 Известен способ определения координаты течи в трубопроводах (авторское свидетельство СССР на изобретение № 1283566), заключающийся в приеме акустических сигналов в двух точках по длине трубопровода, обнаружении течи и последующей корреляционной обработке принятых
25 акустических сигналов, в результате которой определяют разность времен прихода акустических сигналов и координату места течи.

 Недостатком данного способа является малая длина контролируемой области трубопровода и невозможность его применения в условиях наличия дискретных помех от технических объектов, окружающих или пересекающих
30 трубопровод.

Наиболее близким аналогом к заявляемому техническому решению является способ контроля герметичности и определения координат места течи в продуктопроводе (патент РФ на изобретение № 2181881), заключающийся в приеме акустических сигналов в двух точках по длине продуктопровода, обнаружении течи и последующей корреляционной обработке принятых акустических сигналов, в результате которой определяют разность времени прихода акустических сигналов и координаты места течи, при этом перед корреляционной обработкой принятых акустических сигналов проводят режектирование дискретных составляющих в каждом из сигналов с последующим спектральным анализом последних и из полученных спектров сигналов выделяют долговременные спектральные составляющие, длительностью превышающие 30 секунд, и с амплитудой, превышающей фон на 3-6 дБ, и по данным спектральным составляющим судят о наличии течи.

Недостатком ближайшего аналога является низкая точность измерений и последующей обработки полученных акустических сигналов за счет влияния геометрии трубопровода, а также наличия в трубопроводе опор и перемычек.

Задачей, достигаемой предлагаемым изобретением является определение степени герметичности трубопровода с запорным элементом для анализа возможности его дальнейшей эксплуатации, а также повышение качества и эффективности обнаружения мест течи трубопровода.

Технический результат, достигаемый настоящим изобретением, заключается в снижении продолжительности проведения диагностического обследования и исключении влияния геометрии трубопровода на результат, полученный при диагностическом обследовании.

Сущность изобретения состоит в том, что в способе контроля герметичности и обнаружения места течи в трубопроводе с запорным элементом, заключающемся в регистрации акустических сигналов в двух точках по длине трубопровода и последующей обработке принятых акустических сигналов, предложено регистрацию акустических сигналов осуществлять в широком ультразвуковом диапазоне в двух точках по длине

трубопровода, расположенных на трубопроводе до и после запорного элемента, затем зарегистрированные в точке трубопровода до запорного элемента и в точке после запорного элемента ультразвуковые сигналы обрабатывать аналого-цифровым преобразователем и по полученным значениям строить два соответствующих точкам регистрации спектра сигналов с использованием преобразования Фурье, далее в построенных спектрах сигналов выделять диапазон от 15000 до 90000 Гц и выбирать в этом диапазоне наибольшее значение амплитуды в обоих спектрах сигналов, затем осуществлять деление амплитуд спектров сигналов в указанном частотном диапазоне на наибольшее значение амплитуды и определять разницу между спектрами сигналов до и после запорного элемента по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} |S_{2i} - S_{1i}|,$$

где S_{1i} и S_{2i} - амплитуды спектров сигналов до и после запорного элемента соответственно,

i, n - номера дискретных составляющих в анализируемых участках спектра сигнала,

после чего по определенным значениям делать вывод об отсутствии протечки при разнице S между спектрами сигналов менее -100 или о наличии незначительной протечки, если разница между спектрами сигналов находится в диапазоне от - 100 до 100, или о существенной протечке при разнице между спектрами сигналов более 100.

Также предлагается ультразвуковые сигналы регистрировать с помощью датчиков акустической эмиссии.

Заявленное изобретение поясняется чертежами. На фиг. 1 представлена схема выполнения операций способа, на фиг. 2 – схемы расположения датчиков для контроля запорной арматуры, на фиг. 3 и 4 приведены спектры ультразвуковых сигналов в точках 1 и 2 двух единиц обследуемой запорной арматуры.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом.

На трубопровод до и после герметизирующего элемента устанавливают датчики для регистрации ультразвуковых сигналов, например, датчики акустической эмиссии GT400. Точки для установки датчиков выбирают либо в верхней части сечения трубопровода, либо в боковой его части. Точки для
5 установки датчиков в нижней части сечения трубопровода не выбирают из-за возможных искажений акустического сигнала вследствие возможного наличия различного рода отложений.

Затем осуществляют регистрацию акустических сигналов в широком ультразвуковом диапазоне. Далее зарегистрированные ультразвуковые
10 сигналы обрабатывают аналого-цифровым преобразователем и по полученным значениям строят два соответствующих точкам регистрации спектра сигналов с использованием преобразования Фурье.

Затем в построенных спектрах сигналов выделяют диапазон от 15000 до 90000 Гц, т.к. на более низких частотах проявляются собственные колебания
15 трубопровода, а на более высоких – ложные пики из-за особенностей работы акустического датчика.

Далее выбирают в этом диапазоне наибольшее значение амплитуды в обоих спектрах сигналов и осуществляют деление амплитуд спектров сигналов в указанном частотном диапазоне на наибольшее значение
20 амплитуды.

Разницу между спектрами сигналов до и после запорного элемента определяют по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} |S_{2i} - S_{1i}|,$$

где S_{1i} и S_{2i} - амплитуды спектров сигналов до и после запорного элемента
25 соответственно,

i , n - номера дискретных составляющих в анализируемых участках спектра сигнала.

По полученному значению делают вывод об отсутствии протечки при разнице S между спектрами сигналов менее -100 или о наличии

незначительной протечки, если разница между спектрами сигналов находится в диапазоне от - 100 до 100, или о существенной протечке при разнице между спектрами сигналов более 100.

5 Описанный способ был использован на Нововоронежской АЭС при обследовании арматуры системы питательной воды на байпасе и на линии рециркуляции.

В соответствии с представленной на фиг. 1 схемой реализации заявленного способа, проводили измерение акустических сигналов до (п. 1.1) и после (п. 1.2) установленного запорного элемента. На фиг. 2 приведена схема 10 расположения точек для выполнения измерений. Цифрами отмечены номера точек измерений: 1 и 2. Стрелкой обозначено направление движения рабочей среды.

Проводили анализ сигналов, полученных при помощи датчика акустического GT400. Регистрацию выполняли в двух точках: в точке 1 до и в 15 точке 2 после запорного элемента 3.

Обследуемая запорная арматура (запорный элемент 3) предназначалась для перекрытия потока воды под давлением 8 МПа и при температуре 160 °С.

После измерения акустических сигналов в точках 1 и 2 проводили оцифровку полученных сигналов, зарегистрированных до (п. 2.1) и после (п. 20 2.2) запорного элемента 3. После чего проводили расчет (пп. 3.1 и 3.2 на фиг. 1) спектров оцифрованных сигналов, зарегистрированных до и после установленного запорного элемента 3. При расчете спектра тока задавали размер быстрого преобразования Фурье 1684, весовую функцию Hann и усреднение 75%.

25 После этого проводили выделение диапазона от 20000 до 80000 Гц в спектрах оцифрованных сигналов (п. 4.1 и 4.2 фиг. 1), зарегистрированных в точках 1 и 2 до и после запорного элемента 3. В выделенном диапазоне обоих спектров оцифрованных сигналов была выбрана наибольшая амплитуда.

Затем было осуществлено деление на наибольшую амплитуду спектров 30 оцифрованных сигналов, зарегистрированных до (п. 6.1) и после (п. 6.2)

запорного элемента 3, а далее - вычитание амплитуд нормализованных спектров оцифрованных сигналов, зарегистрированных до и после запорного элемента 3. Далее осуществляли суммирование разностей амплитуд нормализованных спектров оцифрованных сигналов, зарегистрированных до и после запорного элемента 3.

Разницу между спектрами сигналов до и после запорного элемента 3 определяли по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} |S_{2i} - S_{1i}|,$$

где S_{1i} и S_{2i} - амплитуды спектров сигналов до и после запорного элемента соответственно,

i, n - номера дискретных составляющих в анализируемых участках спектра сигнала.

По полученным спектрам производили идентификацию состояния запорного элемента по суммарной разности амплитуд при условии: различие менее -100 трактуется как «отсутствие протечки», параметр в диапазоне от -100 до 100 интерпретируется как «возможна незначительная протечка», а результат более 100 означает «существенная протечка».

Спектры ультразвуковых сигналов в точках 1 и 2 двух единиц обследуемой запорной арматуры приведены на фиг. 3 и 4. При этом на фиг. 3 представлено наложение нормированных спектров до и после запорного элемента с протечками, а на фиг. 4 - наложение спектров до и после запорного элемента без протечек. В первом случае различие спектров составило $S=759$, а во втором случае $S=-680$. Таким образом, был сделан вывод о существенной протечке в запорном органе первой единицы арматуры и отсутствии протечки второй единицы арматуры.

Предлагаемый способ может быть использован на АЭС, а также для контроля герметичности трубопроводов на предприятиях и объектах техники теплоэнергетики и других отраслей промышленности.

Использование предлагаемого способа позволяет определить степень герметичности трубопровода с запорным элементом для анализа возможности его дальнейшей эксплуатации, а также повысить качество и эффективность обнаружения мест течи трубопровода.

Формула изобретения

1. Способ контроля герметичности и обнаружения места течи в трубопроводе с запорным элементом, заключающийся в регистрации
5 акустических сигналов в двух точках по длине трубопровода и последующей обработке принятых акустических сигналов, отличающийся тем, что регистрацию акустических сигналов осуществляют в широком ультразвуковом диапазоне в двух точках по длине трубопровода, расположенных на трубопроводе до и после запорного элемента, затем
10 зарегистрированные в точке трубопровода до запорного элемента и в точке после запорного элемента ультразвуковые сигналы обрабатывают аналого-цифровым преобразователем и по полученным значениям строят два соответствующих точкам регистрации спектра сигналов с использованием преобразования Фурье, далее в построенных спектрах сигналов выделяют
15 диапазон от 15000 до 90000 Гц и выбирают в этом диапазоне наибольшее значение амплитуды в обоих спектрах сигналов, затем осуществляют деление амплитуд спектров сигналов в указанном частотном диапазоне на наибольшее значение амплитуды и определяют разницу между спектрами сигналов до и после запорного элемента по формуле:

$$20 \quad S = \sum_{i=1}^{n-1} |S_{2_i} - S_{1_i}|,$$

где S_{1_i} и S_{2_i} - амплитуды спектров сигналов до и после запорного элемента соответственно,

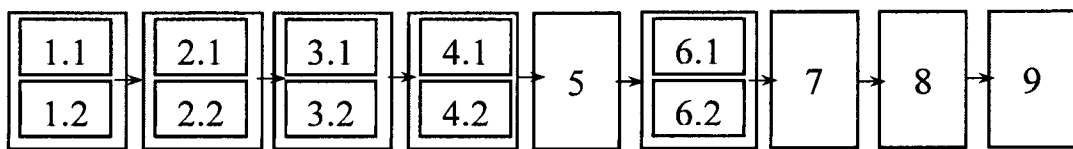
i, n - номера дискретных составляющих в анализируемых участках спектра сигнала,

25 после чего по определенным значениям делают вывод об отсутствии протечки при разнице S между спектрами сигналов менее -100 или о наличии незначительной протечки, если разница между спектрами сигналов находится в диапазоне от - 100 до 100, или о существенной протечке при разнице между спектрами сигналов более 100.

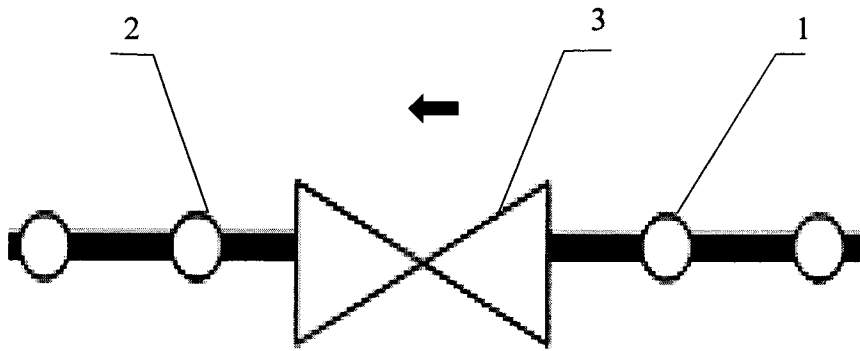
2. Способ контроля герметичности и обнаружения места течи в трубопроводе с запорным элементом по п. 1, отличающийся тем, что ультразвуковые сигналы регистрируют с помощью датчиков акустической эмиссии.

5

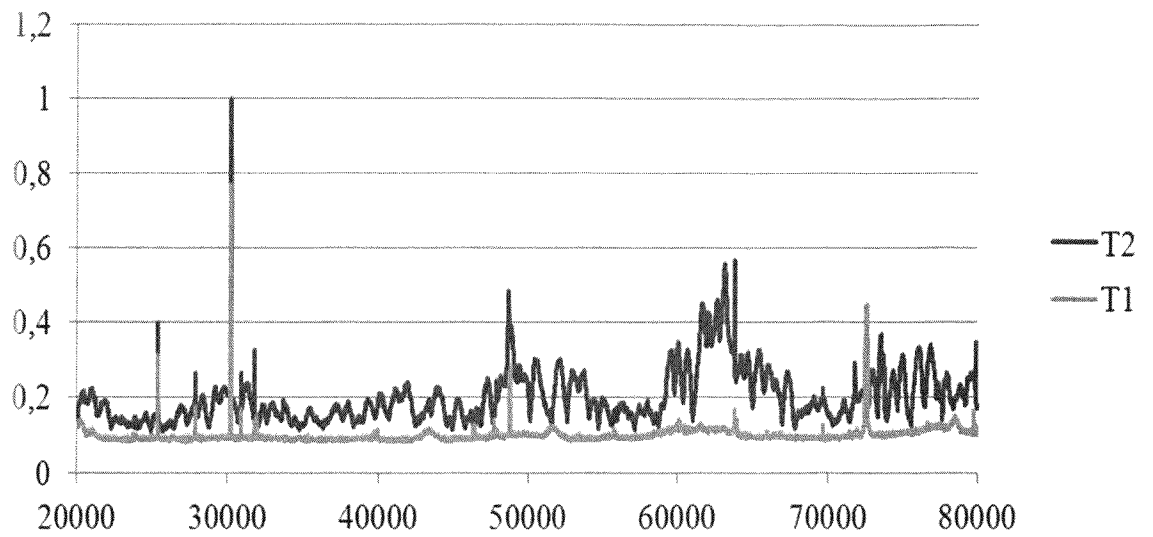
10



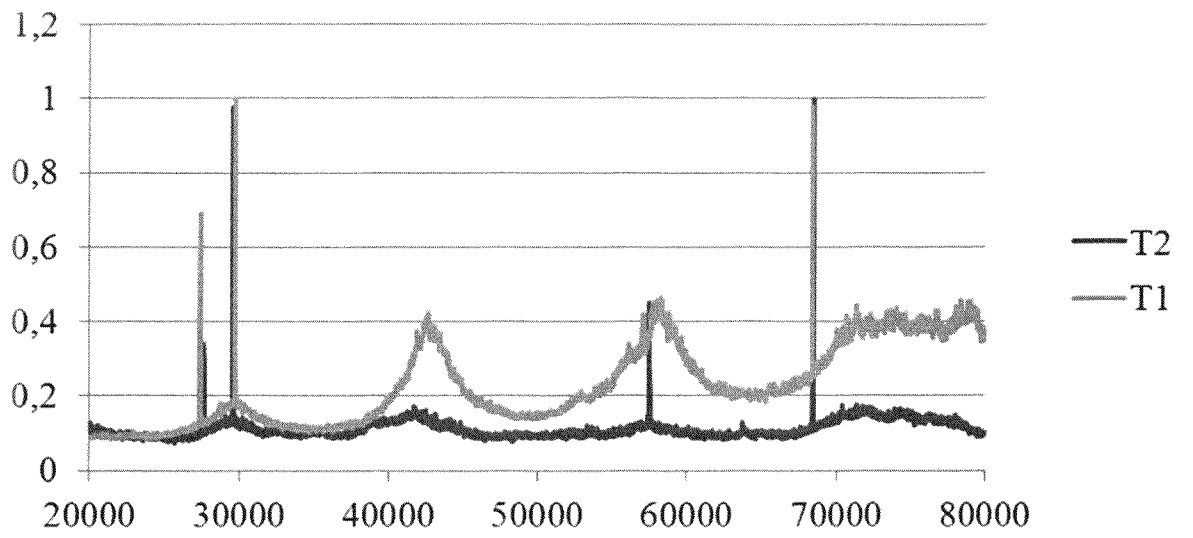
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2020/000638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01M 3/24 (2006.01); F17D 5/02 (2006.01)

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)

F17D 5/00-5/06, G01M 3/00-3/40

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, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6134949 A (CRANE NUCLEAR, INC) 24.10.2000, column 3, lines 3-29, column 5, lines 42-51	1-2
D, A	RU 2181881 C2 (OAO GAZPROM" et al.) 27.04.2002, the claims	1-2
A	JPS 6243534 A (NIPPON KOKAN KK) 25.02.1987, the abstract	1-2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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

18 June 2021 (18.06.2021)

Date of mailing of the international search report

01 July 2021 (01.07.2021)

Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2020/000638

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>G01M 3/24 (2006.01)</i> <i>F17D 5/02 (2006.01)</i> Согласно Международной патентной классификации МПК</p>														
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) F17D 5/00-5/06, G01M 3/00-3/40</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, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS</p>														
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</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>US 6134949 A (CRANE NUCLEAR, INC) 24.10.2000, колонка 3, строки 3-29, колонка 5, строки 42-51</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>D, A</td> <td>RU 2181881 C2 (ОАО "ГАЗПРОМ" и др.) 27.04.2002, формула</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JPS 6243534 A (NIPPON KOKAN KK) 25.02.1987, реферат</td> <td>1-2</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	US 6134949 A (CRANE NUCLEAR, INC) 24.10.2000, колонка 3, строки 3-29, колонка 5, строки 42-51	1-2	D, A	RU 2181881 C2 (ОАО "ГАЗПРОМ" и др.) 27.04.2002, формула	1-2	A	JPS 6243534 A (NIPPON KOKAN KK) 25.02.1987, реферат	1-2
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №												
A	US 6134949 A (CRANE NUCLEAR, INC) 24.10.2000, колонка 3, строки 3-29, колонка 5, строки 42-51	1-2												
D, A	RU 2181881 C2 (ОАО "ГАЗПРОМ" и др.) 27.04.2002, формула	1-2												
A	JPS 6243534 A (NIPPON KOKAN KK) 25.02.1987, реферат	1-2												
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>														
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>“A” 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>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” 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>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</p>										
<p>“A” 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>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</p>													
<p>Дата действительного завершения международного поиска 18 июня 2021 (18.06.2021)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 01 июля 2021 (01.07.2021)</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: Порецкова Е. Телефон № 8(495)531-65-15</p>												