

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2016/013961 A1

(43) Дата международной публикации
28 января 2016 (28.01.2016)

WIPO | РСТ

(51) Международная патентная классификация:
F22D 1/50 (2006.01)

[RU/RU]; ул. Савушкина, 82, Санкт-Петербург, 197183,
St.Petersburg (RU).

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU2015/000466

(72) Изобретатели: БЕЗЛЕПКИН, Владимир

(22) Дата международной подачи:
24 июля 2015 (24.07.2015)

Викторович (BEZLEPKIN, Vladimir Viktorovich); ул.
Орбели, 19, кв. 45, Санкт-Петербург, 194223, St.Peters-
burg (RU). АМЕЛЮШИНА, Анжелла Геннадьевна
(AMELYUSHINA, Anzhella Gennadievna); ул.
Королева, 29, кор.1, кв. 146, Санкт-Петербург, 197349,
St.Petersburg (RU). ЛИТВИНЕНКО, Лидия
Дмитриевна (LITVINENKO, Lidiya Dmitrievna); ул.
Королева, 32, кор. 1, кв. 13 Санкт-Петербург, 197349,
St.Petersburg (RU). КУХТЕВИЧ, Владимир Олегович
(KUKHTEVICH, Vladimir Olegovich); пр.
Солидарности, 8, кор. 1, кв. 35, Санкт-Петербург,
193312, St.Petersburg (RU). МИТРЮХИН, Андрей
Геннадиевич (MITRYUKHIN, Andrey Gennadievich);
ул. Омская, 13, кв. 57, Санкт-Петербург, 197343, St.-
Petersburg (RU). УСТИНОВ, Михаил Сергеевич
(USTINOV, Mikhail Sergeevich); ул. Октябрьская, 5а,
кв. 10, Медвежьегорский р-н, Карелия, пос. Пиндуши,

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

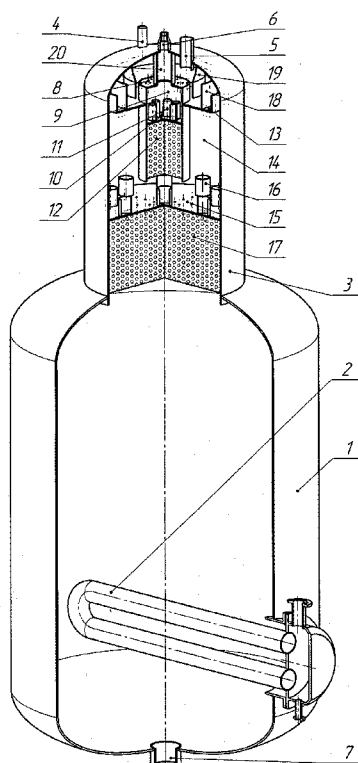
(30) Данные о приоритете:
2014130847 24 июля 2014 (24.07.2014) RU

(71) Заявитель: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
"АТОМПРОЕКТ" (АО "АТОМПРОЕКТ") (JOINT-
STOCK COMPANY SCIENTIFIC RESEARCH AND
DESIGN INSTITUTE FOR ENERGY TECHNOLO-
GIES ATOMPROEKT (JSC ATOMPROEKT))

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: DEAERATOR (VARIANTS)

(54) Название изобретения : ДЕАЭРАТОР (ВАРИАНТЫ)



Фиг. 1

(57) Abstract: The group of inventions relates to heat transfer technology. The device includes a tank with an outlet pipe and steam source, a deaerator column with a lid, and, positioned thereon, pipes for supplying water and purging vapor, the column containing an upper deaeration stage and a lower deaeration stage. Each stage includes a pressure plate and a distribution plate, which are installed so as to form a jet chamber in the space therebetween, and also includes attachments having irregularly-positioned elements. The deaeration stages are separated by a hydraulic seal formed by a sidewall of the pressure plate of the upper stage and by a protrusion which is connected to the lid of the deaeration column. The pipes for supplying water and purging vapor are located in a protrusion of the hydraulic seal, said protrusion being provided with apertures. The lower edges of the apertures are located above the upper edge of a sidewall of the hydraulic seal by an amount which exceeds the sum of the height of coolant overflow over the sidewall of the hydraulic seal and the hydraulic resistance of a channel of the hydraulic seal. The total cross-section of the apertures is determined so as to achieve steam pressure which is the same in the purging pipe as in the space in the protrusion of the hydraulic seal. The present invention increases operational reliability.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2016/013961 A1



186323, Medvezhiegorskiy r-n, Kareliya, pos. Pindushi (RU). **КУРЧЕВСКИЙ, Алексей Иванович (KURCHEVSKY, Alexei Ivanovich)**; Заводской пр., 34, кв. 36, Колпино, Санкт-Петербург, 196657, Kolpino, St.-Petersburg (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY,

TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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)

Группа изобретений относится к теплообменной технике. Устройство включает бак с выходным патрубком и источником пара, деаэрационную колонку с крышкой и расположенными на ней патрубками для подвода воды и сдувки выпара, содержащую верхнюю и нижнюю ступени деаэрации. Каждая ступень включает напорную и распределительную тарелки, установленные с образованием струйной камеры в пространстве между ними, и насадки с неупорядоченными элементами. Ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом напорной тарелки верхней ступени и выступом, присоединенным к крышке деаэрационной колонки. Патрубки подвода воды и сдувки выпара расположены внутри выступа гидрозатвора, в выступе которого выполнены отверстия. Нижние кромки отверстий расположены выше верхней кромки борта гидрозатвора на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт гидрозатвора и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора. Суммарное сечение отверстий определено из условия равенства давления пара в трубке сдувки и в пространстве внутри выступа гидрозатвора. Повышает надежность работы.

ДЕАЭРАТОР (ВАРИАНТЫ)

Область техники

Группа изобретений относится к теплообменной технике, в частности к термическим деаэраторам и может быть использована в энергоустановках тепловых и атомных электростанций, котельных.

Заявляемые технические решения относятся к классу термических деаэраторов с насадкой из неупорядоченных элементов.

10 Предшествующий уровень техники

Основная область применения – системы подпитки и борного регулирования атомных электрических станций (далее – АЭС) с водоводяными энергетическими реакторами.

Работа системы подпитки и борного регулирования характеризуется тем, что большую часть времени на деаэрацию подается небольшой (порядка 5 т/ч) расход теплоносителя, выводимого из первого контура реакторной установки. Однако периодически (в соответствии с регламентом работы установки) расход теплоносителя, поступающего в деаэратор, может увеличиваться в 10 – 15 раз (до 70 т/ч).

20 В связи с этим деаэратор, как правило, имеет в своем составе двухступенчатую деаэрационную колонку, в которой первая ступень обеспечивает деаэрацию небольшого расхода (5 – 7 т/ч), а при увеличении расхода в работу включается вторая ступень.

Как показывает опыт эксплуатации таких деаэраторов на АЭС, при 25 увеличении нагрузки происходит «захлебывание» деаэрационной колонки. Это процесс, при котором пар, необходимый для подогрева теплоносителя до состояния (температуры) насыщения и образования среды сдвиги, двигаясь вверх, захватывает с собой теплоноситель, и уносит его в выпар.

Для АЭС это особенно опасно, поскольку выпар направляется в систему дожигания водорода, которого много в теплоносителе, а 30

попадающий в систему дожигания теплоноситель выводит ее из строя. Отказ системы дожигания водорода чреват взрывами гремучей смеси.

Расчеты деаэрационной колонки на гидродинамическую устойчивость (определение запаса до «захлебывания») с помощью существующих методик (например, руководящий технический материал «Расчет и проектирование термических деаэраторов», РТМ 108.030.21-78, изм. 1), не дали ответа на вопрос, почему процесс захлебывания имеет место.

Потребовался более глубокий анализ работы отдельных узлов колонки и деаэратора в целом с целью определения причин «захлебывания» деаэратора и поиска решения, обеспечивающего надежную работу деаэратора во всех, включая переходные, режимах его работы.

Известен деаэратор, включающий колонку с неупорядоченными элементами (см. Оликер И.И., Пермяков В.А. «Термическая деаэрация воды на тепловых электростанциях», Ленинград, Энергия, 1971, стр. 31-35).

Колонка указанного деаэратора состоит из разъемного корпуса и крышки, водораспределительного устройства, представляющего собой перфорированную тарелку, слоя насадки и парораспределительного коллектора. На колонке предусмотрены штуцеры для ввода потоков воды, подвода пара и отвода выпара.

Недостатком данного деаэратора является ограниченный диапазон изменения нагрузки, определяемый наличием только одной ступени. При резком снижении нагрузки относительно расчетной слой воды на водораспределительном устройстве становится настолько мал, что не покрывает его полностью, возникают условия для «прорыва» греющего пара в водораспределительное устройство, при резком увеличении нагрузки возникают условия «захлебывания».

Таким образом, данный деаэратор обеспечивает надежную работу в сравнительно узком диапазоне нагрузок.

Известна также секционированная деаэрационная колонка, содержащая установленный на баке для приема деаэрированной воды вертикальный цилиндрический корпус, средства отвода воды и пара, форсунки для распыла деаэрируемой воды, выпарной канал (см. патент RU
5 № 95654, C02F 1/20, 2010).

Устройство также включает открытый стакан для приема деаэрированной воды с образованием гидрозатвора с водоспускным и подъемным каналами, при этом зона контакта пара с распыливаемой водой разделена по всей ее высоте на две секторные секции с автономно
10 управляемыми форсунками.

Данное устройство позволяет за счет разделения струйной камеры на секции управлять изменением нагрузки в широком диапазоне.

Недостатками устройства являются:

- необходимость управления расходом каждой форсунки;
- 15 - увеличение диапазона расхода деаэрируемой воды требует увеличения количества секций, соответственно, растут массо-габаритные показатели деаэрационной колонки;
- процесс нагрева теплоносителя и его деаэрации выстроен по прямоточной схеме, менее интенсивной, чем противоточная;
- 20 - использована только струйная часть, в то время как насадки с неупорядоченными насадками обеспечивают большую интенсивность процесса;
- нижний отвод выпара может приводить к попаданию воды в сдвук.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому решению
25 является деаэратор системы подпитки и борного регулирования АЭС с водоводяным энергетическим реактором (см. Фомин М.П., Попик В.В. «Наладка работы деаэратора системы продувки-подпитки 1-го контура совместно с системами организованных протечек и дожигания водорода», Сборник тезисов 3-й международной научно-технической конференции
30 «Ввод АЭС в эксплуатацию», Москва, 28 – 29 апреля 2014, стр. 56 – 57).

Устройство содержит бак деаэрированного теплоносителя с выходным патрубком, в котором находится источник пара (теплообменник). На баке установлена деаэрационная колонка, в которой размещены друг над другом две ступени деаэрации, состоящие из напорной тарелки, распределительной тарелки, пространство между которыми является струйной камерой, и насадки с неупорядоченными элементами каждая.

Ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом напорной тарелки верхней ступени и выступом, присоединенным к крышке колонки. На крышке колонки выполнены выходной патрубок сдувки и один или несколько входных патрубков для подачи в деаэратор теплоносителя. Все патрубки размещены внутри выступа гидрозатвора.

Недостатком данного устройства является его низкая надежность, так как работа деаэратора сопровождается забросом воды в сдувку и далее выводит из строя систему дожигания водорода, что может приводить к взрывам.

Раскрытие изобретения

Технический результат заявляемого решения заключается в повышении надежности работы деаэратора путем исключения «захлебывания» и уноса жидкости в сдувку при изменении нагрузки деаэратора на порядок и более раз за счет предотвращения вакуумирования верхней части деаэрационной колонки в стационарных и переходных режимах работы.

Для достижения указанного технического результата в деаэраторе (вариант 1), включающем бак с выходным патрубком и источником пара, установленную на баке деаэрационную колонку с крышкой и расположенными на ней патрубками для подвода воды и сдувки выпара, содержащую верхнюю и нижнюю ступени деаэрации, при этом каждая ступень включает напорную и распределительную тарелки, установленные

с образованием струйной камеры в пространстве между ними, и насадки с неупорядоченными элементами, при этом ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом напорной тарелки верхней ступени и выступом, присоединенным к крышке деаэрационной колонки, причем

5 патрубki подвода воды и сдувки выпара расположены внутри выступа гидрозатвора, согласно изобретению, в выступе гидрозатвора выполнены отверстия, нижние кромки которых расположены выше верхней кромки борта гидрозатвора на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт гидрозатвора и гидравлического сопротивления

10 канала гидрозатвора, при этом суммарное сечение отверстий определено из условия равенства давления пара в патрубке сдувки и в пространстве внутри выступа гидрозатвора.

Для достижения указанного технического результата в деаэраторе (вариант 2), включающем бак с выходным патрубком и источником пара,

15 установленную на баке деаэрационную колонку с крышкой и расположенными на ней патрубками для подвода воды и сдувки выпара, содержащую верхнюю и нижнюю ступени деаэрации, при этом каждая ступень включает напорную и распределительную тарелки, установленные с образованием струйной камеры в пространстве между ними, и насадки с

20 неупорядоченными элементами, при этом ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом напорной тарелки верхней ступени и выступом, присоединенным к крышке деаэрационной колонки, причем патрубki подвода воды и сдувки выпара расположены внутри выступа гидрозатвора, согласно изобретению, в выступе гидрозатвора выполнены

25 отверстия, нижние кромки которых расположены выше верхней кромки борта гидрозатвора на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт гидрозатвора и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора, при этом суммарное сечение отверстий определено из условия равенства давления пара в патрубке сдувки и в пространстве

30 внутри выступа гидрозатвора, а на крышке деаэрационной колонки

установлен дополнительный патрубок сдувки пара, расположенный снаружи выступа гидрозатвора.

Для достижения указанного технического результата в деаэраторе (вариант 3), включающем бак с выходным патрубком и источником пара, 5 установленную на баке деаэрационную колонку с крышкой и расположенными на ней патрубками для подвода воды и сдувки выпара, содержащую верхнюю и нижнюю ступени деаэрации, при этом каждая ступень включает напорную и распределительную тарелки, установленные с образованием струйной камеры в пространстве между ними, и насадки с 10 неупорядоченными элементами, при этом ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом напорной тарелки верхней ступени и выступом, присоединенным к крышке деаэрационной колонки, причем патрубки подвода воды и сдувки выпара расположены внутри выступа гидрозатвора, согласно изобретению, в выступе гидрозатвора выполнены 15 отверстия, нижние кромки которых расположены выше верхней кромки борта гидрозатвора на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт гидрозатвора и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора, при этом суммарное сечение отверстий определено из условия равенства давления пара в патрубке сдувки и в пространстве 20 внутри выступа гидрозатвора, а на крышке деаэрационной колонки установлен дополнительный патрубок сдувки пара, расположенный снаружи выступа гидрозатвора, и верхняя ступень деаэрации соединена непосредственно с баком посредством соединительного патрубка, проходящего насквозь через нижнюю ступень деаэрации.

25

Краткое описание чертежей

Сущность предложения поясняется чертежами, где на фиг. 1 схематично представлен деаэратор (вариант 1); на фиг. 2 представлена колонка деаэратора по варианту 1; на фиг. 3 представлен вид А, на котором 30 показан выступ гидрозатвора с отверстием (вариант 1); на фиг. 4

представлена деаэрационная колонка с дополнительным патрубком сдувки по варианту 2; на фиг. 5 представлена деаэрационная колонка с дополнительным соединительным патрубком по варианту 3.

5 Следует учесть, что на чертежах представлены только те детали, которые необходимы для понимания существа предложения, а сопутствующее оборудование, хорошо известное специалистам в данной области, на чертежах не представлено.

На чертежах использованы следующие позиции: 1 – бак; 2 – источник пара; 3 – деаэрационная колонка; 4 и 5 – патрубки подачи воды; 6 –
10 патрубок сдувки; 7 – выходной патрубок; 8 – напорная тарелка первой ступени деаэрации; 9 – струйная часть первой ступени деаэрации; 10 – распределительная тарелка первой ступени деаэрации; 11 – стаканы распределительной тарелки первой ступени деаэрации; 12 – насадка с неупорядоченными элементами первой ступени деаэрации; 13 – напорная
15 тарелка второй ступени деаэрации; 14 – струйная часть второй ступени деаэрации; 15 – распределительная тарелка второй ступени деаэрации; 16 – стаканы распределительной тарелки второй ступени деаэрации; 17 – насадка с неупорядоченными элементами второй ступени деаэрации; 18 – борт гидрозатвора; 19 – выступ гидрозатвора; 20 – выгородка;
20 21 – отверстия, выполненные в выступе гидрозатвора; 22 – дополнительный патрубок сдувки для варианта 2; 23 – дополнительный соединительный патрубок для варианта 3.

Деаэратор (вариант 1) состоит из бака 1, выполненного в виде цилиндрического стального сосуда с эллиптическими днищем и крышкой.
25 В нижней части бака 1 размещен источник пара 2, представляющий собой теплообменник поверхностного типа, выполненный из гладких стальных труб, источником тепла в котором является пар из отбора турбины (фиг. 1).

На баке 1 установлена деаэрационная колонка 3, которая состоит из двух последовательно-параллельных ступеней деаэрации с
30 неупорядоченными элементами.

В крышке колонки 3 установлены патрубки подачи воды 4 и 5, а также патрубков сдувки 6. В нижней части бака 1 расположен выходной патрубок 7.

Первая ступень деаэрации включает расположенные друг под другом следующие элементы: напорную тарелку 8, струйную часть 9, распределительную тарелку 10 (выполнена с перфорацией) с установленными на ней стаканами 11 и насадку 12 с неупорядоченными элементами, например, для нашего примера конкретного выполнения с омегаобразными элементами.

Вторая ступень деаэрации расположена под первой ступенью по вертикальной оси устройства. Она включает такие же элементы, как в первой ступени: напорную тарелку 13, струйную часть 14, распределительную тарелку 15 (выполнена с перфорацией), на которой установлены стаканы 16, и насадку с неупорядоченными элементами 17.

Первая и вторая ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом 18 и выступом 19. Верхняя кромка борта 18 расположена выше напорной тарелки 8 первой ступени деаэрации. Выступ 19 выполнен так, что его нижняя кромка расположена ниже напорной тарелки 8 первой ступени деаэрации, а верхняя кромка присоединена к крышке колонки 3 так, чтобы входные патрубки 4, 5 оказались внутри выступа 19.

Струйная часть 9 первой ступени деаэрации соединена с патрубком сдувки 6 выгородкой 20, проходящей через напорную тарелку 8 и присоединенной в верхней части к крышке колонки 3. В местах примыкания выступа 19 и выгородки 20 к крышке колонки 3 выполнены небольшие продувочные отверстия.

В выступе 19 выполнены отверстия 21, расположенные выше верхней кромки борта 18 на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт 18 и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора.

тонкой пленкой, за счет чего увеличивается площадь контакта воды и пара, в то же время между элементами (в силу их неупорядоченности) остается большое свободное сечение для прохода пара.

Далее теплоноситель и образовавшийся в процессе его нагрева конденсат через вторую ступень деаэрации поступают в бак 1, откуда через выходной патрубок 7 поступают обратно в контур. Газы, выделившиеся из теплоносителя в смеси с некоторой частью пара через выгородку 20 в патрубок сдувки 6 уходят из деаэратора.

При поступлении в деаэратор дополнительного потока теплоносителя (например, подпитки) через входной патрубок 5 и/или значительного увеличения расхода через входной патрубок 4 напорная тарелка 8 первой ступени деаэрации перестает пропускать весь теплоноситель в первую ступень. Уровень на тарелке 8 начинает расти, становится больше высоты борта 18 гидрозатвора и начинается перелив теплоносителя на напорную тарелку 13 второй ступени деаэрации.

Таким образом, при больших расходах теплоносителя работают обе ступени деаэрации. Расход через первую ступень деаэрации определяется высотой борта 18 гидрозатвора, весь остальной теплоноситель попадает на тарелку 13 второй ступени деаэрации и далее в струйную часть 14, на распределительную тарелку 15 и в насадку 17 с неупорядоченными элементами.

Пар из источника пара 2 движется навстречу потоку теплоносителя: через насадку 17 второй ступени деаэрации, через стаканы 16 в струйную часть 14, часть его далее идет в первую ступень, а часть нагревает теплоноситель в струйной части 14 второй ступени деаэрации. Газы, выделившиеся из теплоносителя, проходящего только вторую ступень деаэрации, из объема струйной части 14 уходят в патрубок сдувки 6 через все элементы первой ступени (позиции 12, 10, 11, 9, 20).

Для обеспечения надежной работы деаэратора важно, чтобы в процессе его работы, как в стационарных, так и в переходных режимах не происходило «захлебывания».

Для этого необходимо правильно выбирать сечения насадок с неупорядоченными элементами 12 и 17, а также обеспечить равенство давления во всех частях колонки 3.

Выбор сечений насадок выполняют согласно нормативным документам (руководящий технический материал «Расчет и проектирование термических деаэраторов», РТМ 108.030.21-78, изм. 1).

Если проходное сечение набора отверстий 21 в выступе 19 недостаточно, то объем колонки 3 ограниченный выступом 19 вакуумируется. Вслед за этим вакуумируется струйная часть 8 первой ступени деаэрации и в ней начинает расти уровень теплоносителя. Когда уровень теплоносителя становится больше высоты стакана 11 на распределительной тарелке 10 первой ступени деаэрации, сечение для прохода сдувки уменьшается и возникает «захлебывание» с уносом теплоносителя в штуцер 6.

Выбор сечения набора отверстий 21 в выступе 19 осуществляется из условия: перепад давления на стенке выгородки 20 должен быть нулевым.

Для этого необходимо, чтобы перепад давления на преодоление сопротивления паром от струйной камеры 14 второй ступени деаэрации до штуцера сдувки 6 был равен перепаду давления на преодоление сопротивления паром от струйной части 14 второй ступени деаэрации до объема внутри выступа 19.

В струйную часть 14 второй ступени деаэрации через стаканы 16 попадает количество пара, который расходуется следующим образом:

1. Конденсируется на струях струйной части 14.

2. Конденсируется на зеркале напорной тарелки 13.

3. Конденсируется на струях теплоносителя, истекающих из входных патрубков 4, 5.

4. Конденсируется на зеркале напорной тарелки 8.
5. Конденсируется в насадке 12.
6. Конденсируется на распределительной тарелке 10.
7. Конденсируется в струйной части 9.
- 5 8. Вместе с газами деаэрации уходит в патрубок 6 через выгородку 20.

Таким образом, расход пара, который формирует перепад давления на участке от выхода из стаканов 16 распределительной тарелки второй ступени деаэрации до внутреннего пространства выгородки 20, складывается из потока пара, конденсирующегося в первой ступени деаэрации (пункты 5-7) и пара сдувки как первой, так и второй ступеней (пункт 8). Расход пара, определяющий перепад давления на участке от выхода из стаканов 11 до объема внутри выступа 19 (то есть снаружи выгородки 18), складывается из потоков пунктов 1-4 и частично пункта 8.

Из условия равенства этих перепадов давления определяется перепад давления на отверстиях 21. Зная количество пара, конденсирующегося в объеме внутри выступа 18 (пункты 3, 4), можно определить необходимое суммарное проходное сечение набора отверстий 21, которое обеспечит пропуск необходимого количества пара через выступ 19.

Технически это сечение выполняется в виде нескольких отверстий соответствующего диаметра, равномерно распределенных по окружности выступа. Во избежание перекрытия части сечения теплоносителем, находящимся на напорной тарелке 8, нижние кромки отверстий 21 должны располагаться выше верхней кромки борта 18 гидрозатвора на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт 18 и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора.

Приводим методику конкретного расчета диаметра отверстий 21, их суммарного сечения при равенстве давлений в патрубке сдувки 6 и внутри выступа 19 гидрозатвора над напорной тарелкой 8 первой ступени:

1. Выполняли расчет конденсации пара в верхней камере колонки деаэратора по методике: КОРСАР/И1.1. Теплогидравлический расчетный

код. Методика расчета замыкающих соотношений и отдельных физических явлений контурной теплогидравлики.- Сосновый Бор: НИТИ им. А.П. Александрова, 2001 г.- 147 с.

2. Осуществляли расчет превышения уровня, обеспечивающего перелив избытка воды с распределительной тарелки 8 на распределительную тарелку 13 через борт 18 гидрозатвора по методике: А.В. Караушев. Речная гидравлика.- Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1969 г.- 417 с.

При расчете уровня учитывалось гидравлическое сопротивление канала гидрозатвора.

3. Проводили расчеты гидравлического сопротивления в соответствии с материалом: Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. М.: «Машиностроение», 1975. -559 с.

В результате для деаэрата борного регулирования получили следующие данные: для прохода пара в выступе 19 гидрозатвора необходимо предусмотреть отверстия 21 общим сечением $F=0,0038 \text{ м}^2$, которое можно обеспечить 12 отверстиями диаметром 20 мм ($12 \cdot \pi \cdot (20 \cdot 10^{-3})^2 / 4 = 0,00377 \text{ м}^2$).

Заявляемое техническое решение позволяет исключить «захлебывание» и унос жидкости в сдувку при изменении нагрузки деаэрата на порядок и более.

Деаэрат выполнен с двухступенчатой колонкой, в которой ступени деаэрации разделены гидрозатвором, а в выступе гидрозатвора выполнен набор отверстий заданного суммарного сечения, обеспечивающий равенство давлений в патрубке сдувки и внутри выступа гидрозатвора над напорной тарелкой первой ступени.

Это снимает проблему вакуумирования верхней части деаэрационной колонки, повышает надежность устройства.

Деаэрат (вариант 2) состоит из бака 1, выполненный в виде выполненного в виде цилиндрического стального сосуда с эллиптическими

днищем и крышкой. В нижней части бака 1 размещен источник пара 2, представляющий собой теплообменник поверхностного типа, выполненный из гладких стальных труб, источником тепла в котором является пар из отбора турбины (фиг. 4).

5 На баке 1 установлена деаэрационная колонка 3, которая состоит из двух последовательно-параллельных ступеней деаэрации с неупорядоченными элементами.

В крышке колонки 3 установлены патрубки подачи воды 4 и 5, а также патрубков сдувки 6. В нижней части бака 1 расположен выходной патрубок
10 7.

Первая ступень деаэрации включает расположенные друг под другом следующие элементы: напорную тарелку 8, струйную часть 9, распределительную тарелку 10 (выполнена с перфорацией) с установленными на ней стаканами 11 и насадку 12 с неупорядоченными
15 элементами, например, для нашего примера конкретного выполнения с омегаобразными элементами.

Вторая ступень деаэрации расположена под первой ступенью по вертикальной оси устройства. Она включает такие же элементы, как в первой ступени: напорную тарелку 13, струйную часть 14,
20 распределительную тарелку 15 (выполнена с перфорацией), на которой установлены стаканы 16, и насадку с неупорядоченными элементами 17.

Первая и вторая ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом 18 и выступом 19. Верхняя кромка борта 18 расположена выше напорной тарелки 8 первой ступени деаэрации. Выступ
25 19 выполнен так, что его нижняя кромка расположена ниже напорной тарелки 8 первой ступени деаэрации, а верхняя кромка присоединена к крышке колонки 3 так, чтобы входные патрубки 4, 5 оказались внутри выступа 19.

Струйная часть 9 первой ступени деаэрации соединена с патрубком
30 сдувки 6 выгородкой 20, проходящей через напорную тарелку 8 и

присоединенной в верхней части к крышке колонки 3. В местах примыкания выступа 19 и выгородки 20 к крышке колонки 3 выполнены небольшие продувочные отверстия. В выступе 19 выполнены отверстия 21, расположенные выше верхней кромки борта 18 на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт 18 и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора.

Суммарное сечение отверстий 21 определено из условия равенства давления пара в патрубке сдувки 6 и в пространстве внутри выступа 19.

Деаэратор по варианту 2 (фиг. 4) содержит дополнительный патрубок сдувки 22, расположенный на крышке деаэрационной колонки вне пространства, ограниченного выступом гидрозатвора 19.

Деаэратор (вариант 2) работает следующим образом.

Исходный поток теплоносителя (продувки контура) поступает в колонку 3 через патрубок подачи воды 4 с постоянным расходом. Как только теплоноситель попадает в деаэратор, начинается процесс его нагрева паром за счет конденсации последнего. Кроме того, пар конденсируется на зеркале теплоносителя, образуя напорной тарелке 8 первой ступени деаэрации. Теплоноситель через отверстия напорной тарелки 8 попадает в струйную часть 9 первой ступени деаэрации, где начинается его нагрев до состояния насыщения паром, образующимся в источнике пара 2.

Высота борта 18 гидрозатвора рассчитана таким образом, чтобы уровень теплоносителя на напорной тарелке 8 первой ступени деаэрации был ниже, то есть весь теплоноситель поступал только в первую ступень деаэрации.

Нагреваясь в струйной части 9 первой ступени деаэрации, теплоноситель конденсирует часть пара и приходит на распределительную тарелку 10 первой ступени деаэрации. Установленные на ней стаканы 11 служат для пропуска пара в струйную часть 9, поэтому их высота должна

быть больше, чем возможный уровень теплоносителя и конденсата на распределительной тарелке 10 первой ступени деаэрации.

Через перфорацию распределительной тарелки 10 первой ступени деаэрации теплоноситель поступает в насадку 12 с неупорядоченными элементами, где происходит его окончательный нагрев до состояния насыщения и дегазация. Неупорядоченные элементы обеспечивают эффективность дегазации, поскольку вода растекается по их поверхности тонкой пленкой, за счет чего увеличивается площадь контакта воды и пара, в то же время между элементами (в силу их неупорядоченности) остается большое свободное сечение для прохода пара.

Далее теплоноситель и образовавшийся в процессе его нагрева конденсат через вторую ступень деаэрации поступают в бак 1, откуда через выходной патрубок 7 поступают обратно в контур. Газы, выделившиеся из теплоносителя в смеси с некоторой частью пара через выгородку 20 в патрубок сдувки 6 уходят из деаэратора.

При поступлении в деаэратор дополнительного потока теплоносителя (например, подпитки) через входной патрубок 5 и/или значительного увеличения расхода через входной патрубок 4 напорная тарелка 8 первой ступени деаэрации перестает пропускать весь теплоноситель в первую ступень. Уровень на тарелке 8 начинает расти, становится больше высоты борта 18 гидрозатвора и начинается перелив теплоносителя на напорную тарелку 13 второй ступени деаэрации.

Таким образом, при больших расходах теплоносителя работают обе ступени деаэрации. Расход через первую ступень деаэрации определяется высотой борта 18 гидрозатвора, весь остальной теплоноситель попадает на тарелку 13 второй ступени деаэрации и далее в струйную часть 14, на распределительную тарелку 15 и в насадку 17 с неупорядоченными элементами.

Пар от источника пара 2 двигается навстречу потоку теплоносителя: через насадку 17 второй ступени деаэрации, через стаканы 16 в струйную

часть 14, часть его далее идет в первую ступень, а часть нагревает теплоноситель в струйной части 14 второй ступени деаэрации. Газы, выделившиеся из теплоносителя, проходящего только вторую ступень деаэрации, из объема струйной части 14 уходят в патрубок сдувки 22, минуя элементы первой ступени (позиции 12, 10, 11, 9, 20).

Таким образом, выпару второй ступени деаэрации не надо проходить через первую ступень, соответственно расход газов через первую ступень уменьшается, а запас до «захлебывания» увеличивается.

Для примера конкретного выполнения запас до режима «захлебывания» определяли как отношение предельной скорости пара к расчетной скорости пара согласно РТМ 108.030.21-78.

Предельная скорость пара зависит от плотности орошения, сопротивления насадки и ряда других параметров. Расчетная скорость пара представляет собой отношение объемного расхода пара к живому сечению насадки.

Объемный расход пара, проходящего через насадку, складывается из расхода пара, необходимого для подогрева теплоносителя до состояния насыщения (в процессе подогрева воды этот пар конденсируется, т.е. его расход по мере движения уменьшается) и пара, который уходит в сдувку, унося с собой неконденсирующиеся газы, выделенные из воды в процессе деаэрации.

Расход последнего по высоте колонки постоянен и составляет примерно 3-5 % от суммарного. При включении в работу второй ступени деаэрации, то есть когда теплоноситель начинает переливаться через борт 18 гидрозатвора на тарелку 13, для обеспечения нормальной сдувки необходимо увеличить и расход пара сдувки (примерно в 3-4 раза).

Таким образом, установка дополнительного патрубка 22 позволяет при увеличении нагрузки увеличить запас до «захлебывания» в первой ступени примерно на 15-20 % по сравнению с вариантом 1.

Деаэратор (вариант 3) состоит из бака 1, выполненный в виде выполненного в виде цилиндрического стального сосуда с эллиптическими днищем и крышкой. В нижней части бака 1 размещен источник пара 2, представляющий собой теплообменник поверхностного типа, выполненный из гладких стальных труб, источником тепла в котором является пар из отбора турбины (фиг. 5).

На баке 1 установлена деаэрационная колонка 3, которая состоит из двух последовательно-параллельных ступеней деаэрации с неупорядоченными элементами.

В крышке колонки 3 установлены патрубки подачи воды 4 и 5, а также патрубок сдувки 6. В нижней части бака 1 расположен выходной патрубок 7.

Первая ступень деаэрации включает расположенные друг под другом следующие элементы: напорную тарелку 8, струйную часть 9, распределительную тарелку 10 (выполнена с перфорацией) с установленными на ней стаканами 11 и насадку 12 с неупорядоченными элементами, например, для нашего примера конкретного выполнения с омегаобразными элементами.

Вторая ступень деаэрации расположена под первой ступенью по вертикальной оси устройства. Она включает такие же элементы, как в первой ступени: напорную тарелку 13, струйную часть 14, распределительную тарелку 15 (выполнена с перфорацией), на которой установлены стаканы 16, и насадку с неупорядоченными элементами 17.

Первая и вторая ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом 18 и выступом 19. Верхняя кромка борта 18 расположена выше напорной тарелки 8 первой ступени деаэрации. Выступ 19 выполнен так, что его нижняя кромка расположена ниже напорной тарелки 8 первой ступени деаэрации, а верхняя кромка присоединена к крышке колонки 3 так, чтобы входные патрубки 4, 5 оказались внутри выступа 19.

Струйная часть 9 первой ступени деаэрации соединена с патрубком сдувки 6 выгородкой 20, проходящей через напорную тарелку 8 и присоединенной в верхней части к крышке колонки 3. В местах примыкания выступа 19 и выгородки 20 к крышке колонки 3 выполнены небольшие продувочные отверстия. В выступе 19 выполнены отверстия 21, расположенные выше верхней кромки борта 18 на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт 18 и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора.

Суммарное сечение отверстий 21 определено из условия равенства давления пара в трубке сдувки 6 и в пространстве внутри выступа 19.

Деаэратор содержит дополнительный патрубок сдувки 22, расположенный на крышке деаэрационной колонки вне пространства, ограниченного выступом гидрозатвора 19.

Деаэратор (вариант 3) дополнительно содержит соединительный патрубок 23, который соединяет первую ступень деаэрации (насадку 12) непосредственно с пространством бака-накопителя 1, проходя через насадку 17 насквозь (фиг. 5).

Деаэратор (вариант 3) работает следующим образом.

Исходный поток теплоносителя (продувки контура) поступает в колонку 3 через патрубок подачи воды 4 с постоянным расходом. Как только теплоноситель попадает в деаэратор, начинается процесс его нагрева паром за счет конденсации последнего. Кроме того, пар конденсируется на зеркале теплоносителя, образуя на напорной тарелке 8 первой ступени деаэрации. Теплоноситель через отверстия напорной тарелки 8 попадает в струйную часть 9 первой ступени деаэрации, где начинается его нагрев до состояния насыщения паром, образующимся в источнике пара 2.

Высота борта 18 гидрозатвора рассчитана таким образом, чтобы уровень теплоносителя на напорной тарелке 8 первой ступени деаэрации

был ниже, то есть весь теплоноситель поступал только в первую ступень деаэрации.

Нагреваясь в струйной части 9 первой ступени деаэрации, теплоноситель конденсирует часть пара и приходит на распределительную тарелку 10 первой ступени деаэрации. Установленные на ней стаканы 11 служат для пропуска пара в струйную часть 9, поэтому их высота должна быть больше, чем возможный уровень теплоносителя и конденсата на распределительной тарелке 10 первой ступени деаэрации.

Через перфорацию распределительной тарелки 10 первой ступени деаэрации теплоноситель поступает в насадку 12 с неупорядоченными элементами, где происходит его окончательный нагрев до состояния насыщения и дегазация. Неупорядоченные элементы обеспечивают эффективность дегазации, поскольку вода растекается по их поверхности тонкой пленкой, за счет чего увеличивается площадь контакта воды и пара, в то же время между элементами (в силу их неупорядоченности) остается большое свободное сечение для прохода пара.

Далее теплоноситель и образовавшийся в процессе его нагрева конденсат, минуя вторую ступень деаэрации через соединительный патрубок 23, поступают в бак 1, откуда через выходной патрубок 7 поступают обратно в контур. Газы, выделившиеся из теплоносителя в смеси с некоторой частью пара через выгородку 20 в патрубок сдувки 6, уходят из деаэратора.

При поступлении в деаэратор дополнительного потока теплоносителя (например, подпитки) через входной патрубок 5 и/или значительного увеличения расхода через входной патрубок 4 напорная тарелка 8 первой ступени деаэрации перестает пропускать весь теплоноситель в первую ступень. Уровень на тарелке 8 начинает расти, становится больше высоты борта 18 гидрозатвора и начинается перелив теплоносителя на напорную тарелку 13 второй ступени деаэрации.

Таким образом, при больших расходах теплоносителя работают обе ступени деаэрации. Расход через первую ступень деаэрации определяется высотой борта 18 гидрозатвора, весь остальной теплоноситель попадает на тарелку 13 второй ступени деаэрации и далее в струйную часть 14, на
5 распределительную тарелку 15 и в насадку 17 с неупорядоченными элементами.

Пар от источника пара 2 движется навстречу потоку теплоносителя: в первую ступень деаэрации через патрубок 23, во вторую – через насадку 17 второй ступени деаэрации, через стаканы 16 в струйную часть 14. Пар,
10 прошедший через соединительный патрубок 23 поступает только в первую ступень деаэрации, пар, прошедший через вторую ступень нагревает теплоноситель в насадке 17 и струйной части 14. Газы, выделившиеся из теплоносителя, проходящего первую ступень деаэрации, уходят в патрубок сдувки 6, газы, выделившиеся из теплоносителя, проходящего вторую
15 ступень деаэрации, из объема струйной части 14 уходят в патрубок сдувки 22.

Таким образом, ступени деаэрации работают параллельно, что снижает расходы пара и воды через вторую ступень, вводит однозначность расчета, тем самым повышает надежность расчета и работы деаэратора в
20 целом.

Промышленная применимость

Деаэратор (варианты) может быть использован в других системах, характеризующихся большим диапазоном изменения расходов
25 поступающего на деаэрацию теплоносителя.

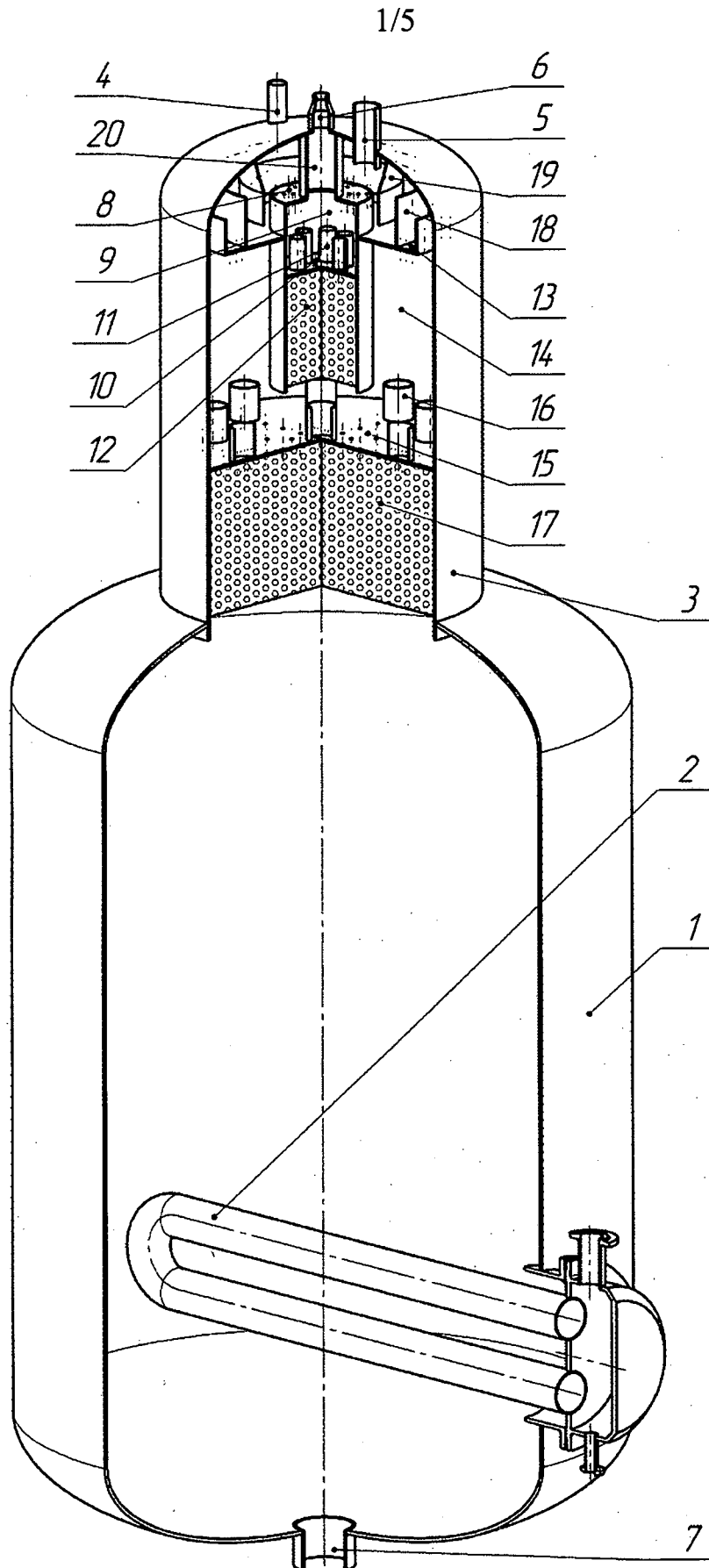
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Деаэратор, включающий бак с выходным патрубком и источником пара, установленную на баке деаэрационную колонку с крышкой и расположенными на ней патрубками для подвода воды и сдувки пара, содержащую верхнюю и нижнюю ступени деаэрации, при этом каждая ступень включает напорную и распределительную тарелки, установленные с образованием струйной камеры в пространстве между ними, и насадки с неупорядоченными элементами, при этом ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом напорной тарелки верхней ступени и выступом, присоединенным к крышке деаэрационной колонки, причем патрубки подвода воды и сдувки пара расположены внутри выступа гидрозатвора, отличающийся тем, что в выступе гидрозатвора выполнены отверстия, нижние кромки которых расположены выше верхней кромки борта гидрозатвора на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт гидрозатвора и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора, при этом суммарное сечение отверстий определено из условия равенства давления пара в патрубке сдувки и в пространстве внутри выступа гидрозатвора.

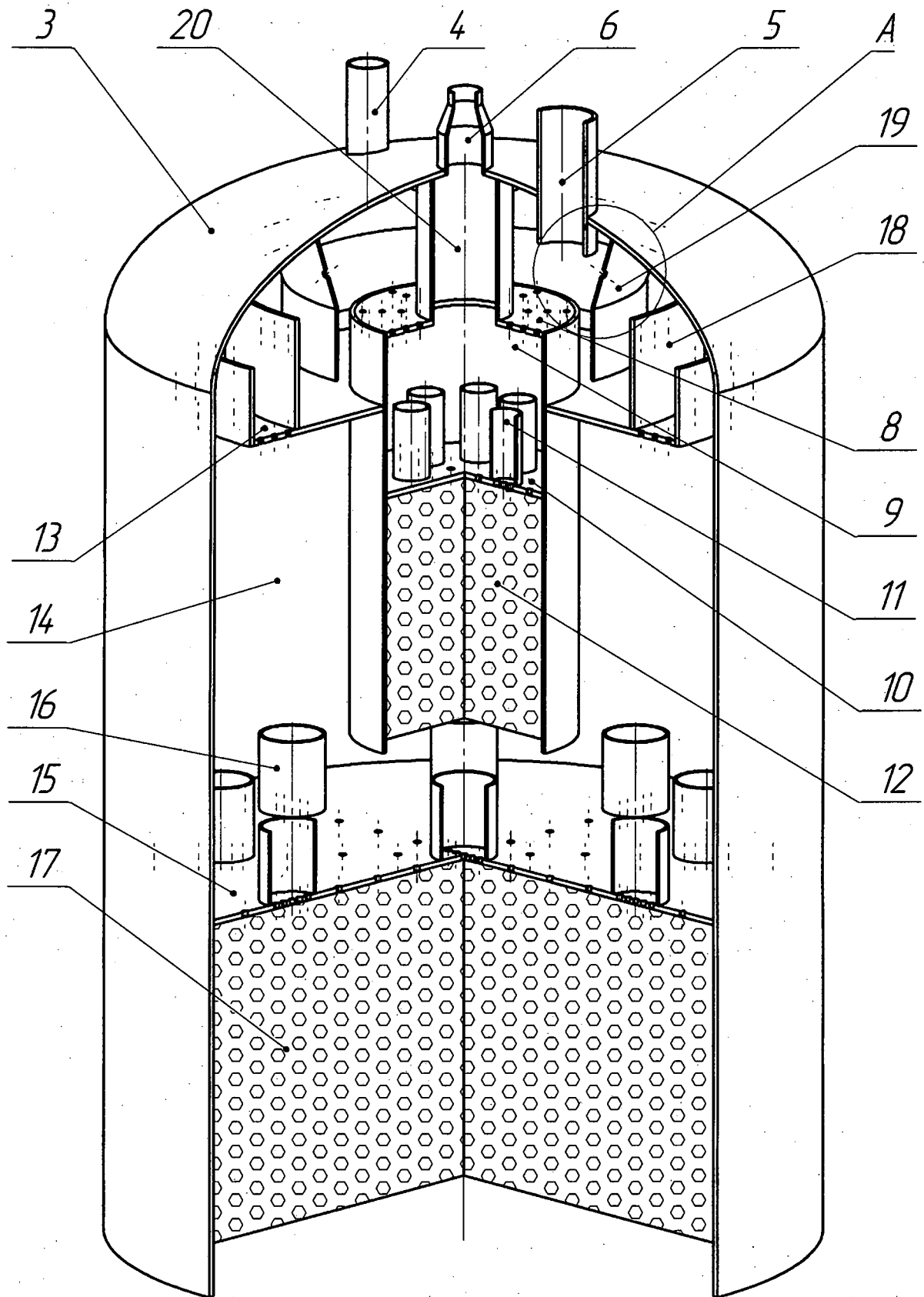
2. Деаэратор, включающий бак с выходным патрубком и источником пара, установленную на баке деаэрационную колонку с крышкой и расположенными на ней патрубками для подвода воды и сдувки пара, содержащую верхнюю и нижнюю ступени деаэрации, при этом каждая ступень включает напорную и распределительную тарелки, установленные с образованием струйной камеры в пространстве между ними, и насадки с неупорядоченными элементами, при этом ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом напорной тарелки верхней ступени и выступом, присоединенным к крышке деаэрационной колонки, причем патрубки подвода воды и сдувки пара расположены внутри выступа гидрозатвора, отличающийся тем, что в выступе гидрозатвора выполнены

отверстия, нижние кромки которых расположены выше верхней кромки борта гидрозатвора на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт гидрозатвора и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора, при этом суммарное сечение отверстий определено
5 из условия равенства давления пара в патрубке сдувки и в пространстве внутри выступа гидрозатвора, а на крышке деаэрационной колонки установлен дополнительный патрубок сдувки пара, расположенный снаружи выступа гидрозатвора.

3. Деаэратор, включающий бак с выходным патрубком и источником
10 пара, установленную на баке деаэрационную колонку с крышкой и расположенными на ней патрубками для подвода воды и сдувки выпара, содержащую верхнюю и нижнюю ступени деаэрации, при этом каждая ступень включает напорную и распределительную тарелки, установленные с образованием струйной камеры в пространстве между ними, и насадки с
15 неупорядоченными элементами, при этом ступени деаэрации разделены гидрозатвором, образованным бортом напорной тарелки верхней ступени и выступом, присоединенным к крышке деаэрационной колонки, причем патрубки подвода воды и сдувки выпара расположены внутри выступа гидрозатвора, отличающийся тем, что в выступе гидрозатвора выполнены
20 отверстия, нижние кромки которых расположены выше верхней кромки борта гидрозатвора на величину, превышающую сумму высоты перелива теплоносителя через борт гидрозатвора и гидравлического сопротивления канала гидрозатвора, при этом суммарное сечение отверстий определено из условия равенства давления пара в патрубке сдувки и в пространстве
25 внутри выступа гидрозатвора, а на крышке деаэрационной колонки установлен дополнительный патрубок сдувки пара, расположенный снаружи выступа гидрозатвора, и верхняя ступень деаэрации соединена непосредственно с баком посредством соединительного патрубка, проходящего насквозь через нижнюю ступень деаэрации.



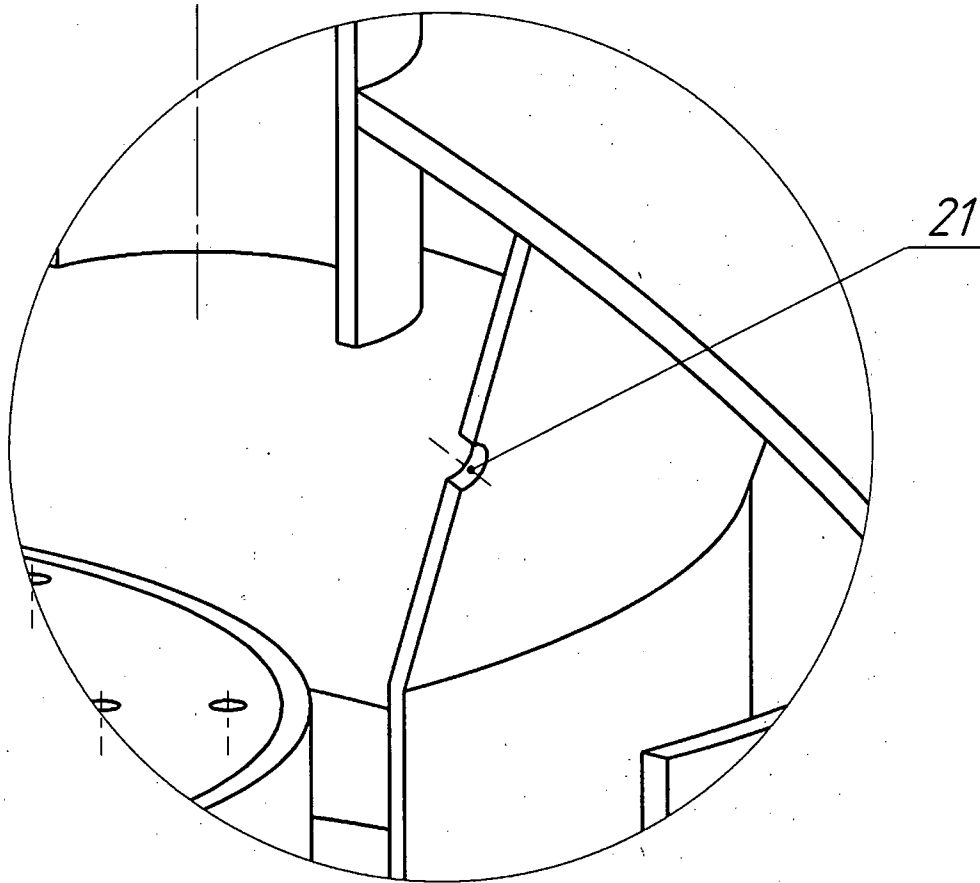
Фиг. 1



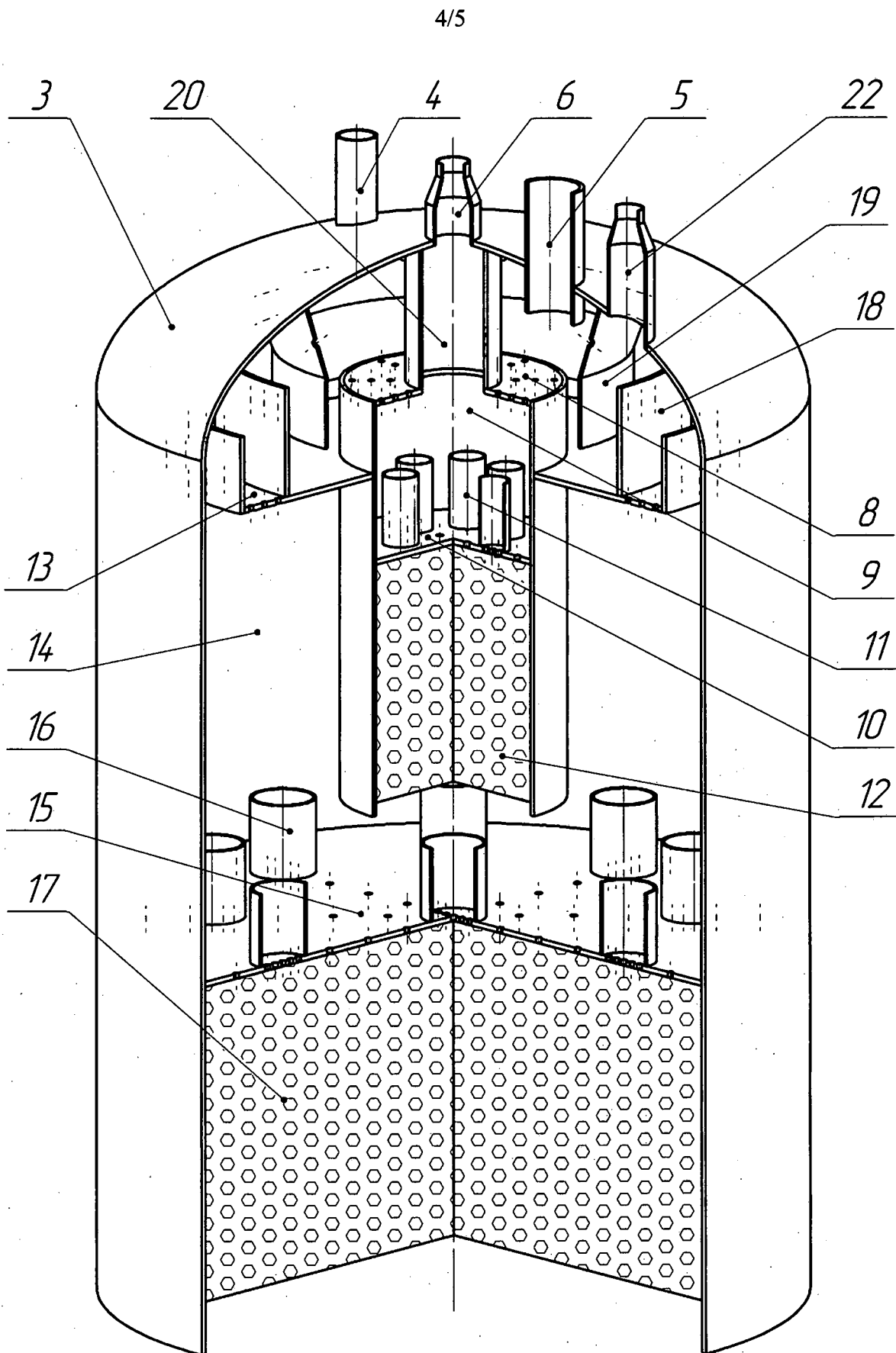
Фиг. 2

3/5

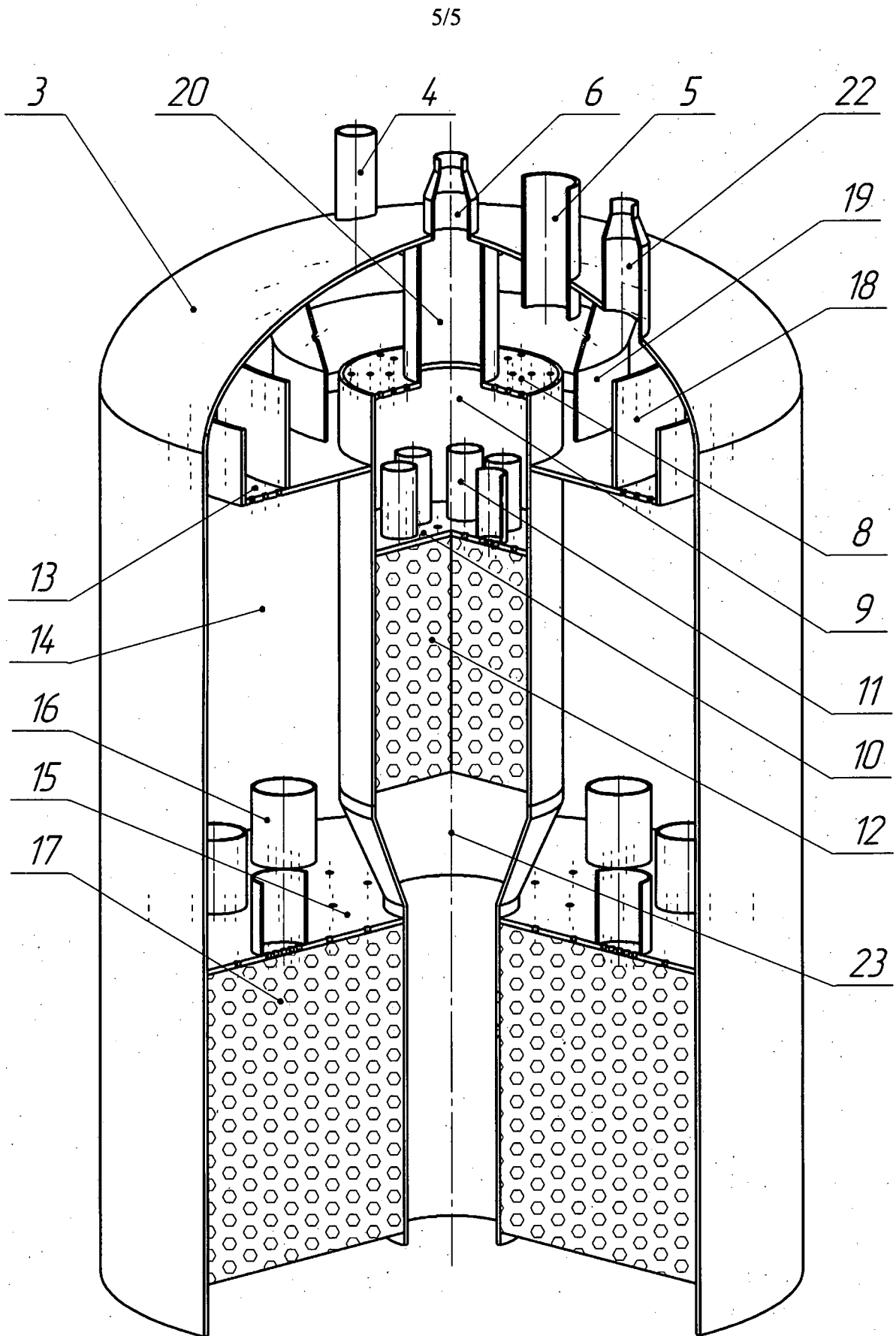
A



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2015/000466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F22D 1/50 (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) F22D 1/00- 1/50, C02F1/00-1/58 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, 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	SU 536126 A (VIKHANSKY G.M. et al.) 21.01.1977	1-3
A	RU 2240982 C2 (KRILOVETSKY VLADIMIR MIKHAILOVICH) 27.11.2004	1-3
A	RU 2308419 C2 (ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHESTVO NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE PREDPRIIATIE "MASHPROM") 20.10.2007	1-3
A	US 2966230 A1 (ANTHONY CERVINKA et. al.) 27.12.1960	1-3
<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 10 November 2015 (10.11.2015)		Date of mailing of the international search report 12 November 2015 (12.11.2015)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2015/000466

<p>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>F22D 1/50 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																	
<p>В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) <i>F22D1/00-1/50, C02F1/00-1/58</i></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, Information Retrieval System of FIPS</p>																	
<p>С. 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>SU 536126 A (ВИХАНСКИЙ Г.М. и др.) 21.01.1977</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2240982 C2 (КРИЛОВЕЦКИЙ ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ) 27.11.2004</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2308419 C2 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "МАШПРОМ") 20.10.2007</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2966230 A1 (ANTHONY CERVINKA et. al.) 27.12.1960</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	SU 536126 A (ВИХАНСКИЙ Г.М. и др.) 21.01.1977	1-3	A	RU 2240982 C2 (КРИЛОВЕЦКИЙ ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ) 27.11.2004	1-3	A	RU 2308419 C2 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "МАШПРОМ") 20.10.2007	1-3	A	US 2966230 A1 (ANTHONY CERVINKA et. al.) 27.12.1960	1-3
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №															
A	SU 536126 A (ВИХАНСКИЙ Г.М. и др.) 21.01.1977	1-3															
A	RU 2240982 C2 (КРИЛОВЕЦКИЙ ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ) 27.11.2004	1-3															
A	RU 2308419 C2 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "МАШПРОМ") 20.10.2007	1-3															
A	US 2966230 A1 (ANTHONY CERVINKA et. al.) 27.12.1960	1-3															
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																	
<table border="0"> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“У” 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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table>			* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“У” 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	“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)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета				
* Особые категории ссылочных документов:	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение																
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности																
“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“У” 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																
“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)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом																
“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.																	
“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета																	
<p>Дата действительного завершения международного поиска 10 ноября 2015 (10.11.2015)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 12 ноября 2015 (12.11.2015)</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: Неверова Т.Ю. Телефон № 8 499 240 25 91</p>															