

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



WIPO | РСТ



(10) Номер международной публикации
WO 2013/095176 A1

(43) Дата международной публикации
27 июня 2013 (27.06.2013)

(51) Международная патентная классификация:
F24F 5/00 (2006.01) F24F 3/16 (2006.01)
F24F 3/14 (2006.01) F24F 6/12 (2006.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2011/001007

(22) Дата международной подачи:
20 декабря 2011 (20.12.2011)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US):
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ВКМ
ГРУПП" (ZAKRYTOE ATSIONERNOE OB-
SCHESTVO "VKM GRUPP") [RU/RU]; бульвар Яна
Райниса, 43-11-4, Москва, 125373, Moscow (RU).

(72) Изобретатели; и

(75) Изобретатели/Заявители (только для US):
КУРНОСОВ, Николай Ефимович (KURNOSOV,
Nikolai Efimovich) [RU/RU]; ул. Бакунина, д. 137, кв.
236, Пенза, 440008, Penza (RU). ИНОЗЕМЦЕВ,
Дмитрий Сергеевич (INOZEMTSEV, Dmitry Ser-

geevich) [RU/RU]; ул. Академика Пилюгина, 14/2-351,
Москва, 117393, Moscow (RU).

(74) Агенты: ВАСИЛЬЕВА, Наталья Адександровна и др.
(VASILIEVA, Natalya Aleksandrovna et al.); «Левант и
Партнеры», ул. Тверская, дом 7, офис 530, Москва,
125375, Moscow (RU).

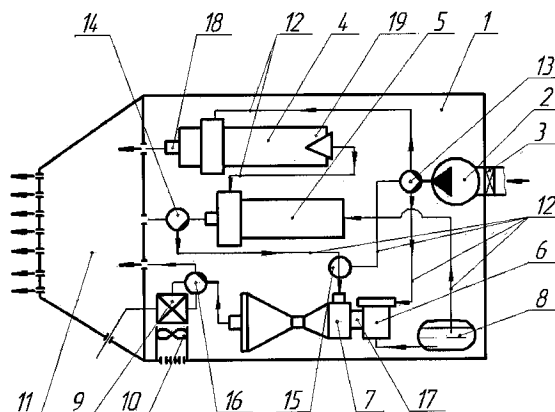
(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) Название изобретения : КОНДИЦИОНЕР



Фиг. 1

(57) Abstract: The air conditioner relates to air-conditioning systems using vortex tubes and comprises the following, mounted in a housing: a compressed-air blower (2), a vortex tube (4), a vortex disperser (6), a vortex contact evaporator (5), a vortex humidifier (7), a water container (8) and a piping system (12) with distributing valves (13 - 16), said system providing for appropriate connection of the above-mentioned components. The air conditioner can additionally also comprise an ionizer (27) and a heat exchanger (9) with a fan (10). A process for cooling the air conditionable in such an air conditioner is divided into two processes: cooling by using the Ranque-Hilsch effect in the vortex tube (4) and additionally by endothermically evaporating a finely dispersed liquid in the vortex contact evaporator (5) and in the vortex humidifier (7), which, by reducing the volume of air in both the evaporator and the humidifier and intensifying the heat-exchange processes, makes it possible to increase the efficiency of the cooling process as a whole.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2013/095176 A1



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, **Опубликована:**

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

Кондиционер относится к системам кондиционирования с использованием вихревых труб и содержит установленные в корпусе нагнетатель (2) сжатого воздуха, вихревую трубу (4), вихревой диспергатор (6), вихревой контактный испаритель (5), вихревой увлажнитель (7), емкость (8) с водой и систему трубопроводов (12) с распределительными кранами (13 - 16), обеспечивающую соответствующее соединение указанных компонентов. Кондиционер может также дополнительно содержать ионизатор (27) и теплообменник (9) с вентилятором (10). Процесс охлаждения кондиционируемого воздуха в таком кондиционере разделен на два процесса: охлаждение за счет использования эффекта Ранка-Хилша в вихревой трубе (4) и дополнительно за счет эндотермического испарения тонкодиспергированной жидкости в вихревом контактном испарителе (5) и вихревом увлажнителе (7), что позволяет за счет уменьшения объема воздуха в каждом из них и интенсификации теплообменных процессов повысить эффективность процесса охлаждения в целом.

КОНДИЦИОНЕР

Область техники

Изобретение относится к области кондиционирования воздуха, в частности, к системам кондиционирования с использованием вихревых труб и предназначено для создания комфортных условий микроклимата в бытовых, производственных и административных помещениях, мобильных объектах, при технологических процессах.

Предшествующий уровень техники

Преимущественно кондиционирование воздуха осуществляют по следующей схеме: кондиционируемый воздух (с добавкой или без добавки наружного воздуха) – вентилятор – фильтрация воздуха – подогрев (охлаждение) воздуха – подача воздуха в помещение. Такие схемы описаны, например, в книге Б.В.Баркалов и др., Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях, М., 1971.

Наиболее энергоемкими операциями в технологическом процессе кондиционирования воздуха являются подогрев или охлаждение воздуха. Каждая из этих операций требует использования специального дорогостоящего оборудования. Особенно актуальными являются способы кондиционирования воздуха, предусматривающие охлаждение воздуха. В большинстве способов кондиционирования используется способ охлаждения воздуха с помощью хладагентов (аммиак, фреоны, водород, азот и др.) с низкой температурой кипения. Как правило, охлаждение воздуха с использованием хладагентов энергоемко и небезопасно для окружающих, в связи с чем в последнее время проводятся работы по поиску новых способов и схем кондиционирования воздуха.

Одним из перспективных направлений разработки новых способов кондиционирования является использование вихревых технологий, которые основаны на известном термодинамическом эффекте Ранка-Хилша. Эффект Ранка-Хилша заключается в том, что в закрученном потоке газа происходит тепловое разделение среды на два потока с различными температурами: осевой поток с пониженной температурой, периферийный кольцевой поток – с повышенной температурой. Разница температур может составлять несколько десятков градусов. Этот эффект может быть использован как для охлаждения, так и для нагрева кондиционируемого воздуха.

Известен кондиционер по заявке RU 95121482, основанный на эффекте разделения закрученного в вихревой трубе воздуха на два потока: на горячий периферийный и холодный центральный. Холодный воздух подается в помещение, а горячий воздух выводится в атмосферу. Кондиционер содержит последовательно соединенные вихревую трубу, увлажнительное устройство, теплообменник, влагоотделитель, а также дополнительную линию охлаждения, состоящую из последовательно соединенных компрессора, дополнительного теплообменника, дополнительного влагоотделителя, дополнительной вихревой трубы, регенеративного теплообменника и второго влагоотделителя, а также эжектора. Кондиционер обеспечивает существенное снижение температуры воздуха, однако для достижения требуемой температуры необходимо использование дополнительной линии охлаждения с регенеративным теплообменником, что усложняет устройство в целом. При этом эффективность кондиционирования недостаточно высока, что требует значительных энергозатрат.

Известен кондиционер по патенту RU 2296273, содержащий вихревую трубу, снабженную рубашкой охлаждения, и диспергатор. Диспергатор используется для дополнительного охлаждения горячего воздуха путем охлаждающего действия мелко распыленной жидкости при её испарении. В рубашку подается вода для охлаждения корпуса вихревой трубы и, соответственно, выходящего из трубы горячего воздуха. Недостатками известного кондиционера являются: неэффективное охлаждение горячего воздуха на выходе из горячего конца вихревой трубы ($30 - 50^{\circ}\text{C}$) и в процессе диспергирования (до $25 - 37^{\circ}\text{C}$), необходимость использования в связи с этим дополнительных систем охлаждения, значительная энергоемкость.

Известен кондиционер по патенту RU 2353793, в котором осуществляется сложная система обработки воздуха в термовлажностном аппарате: обеспыливание воздуха в вихревом потоке, увлажнение посредством форсунок, охлаждение орошающей воды в холодильной машине, рециркуляция воздуха и воды и т.д. Недостатками данного устройства являются: сложность конструкции, значительные энергетические затраты на обработку воздуха, большое аэродинамическое сопротивление аппарата ($600-900\text{Па}$).

Наиболее близким к настоящему изобретению по технической сущности является кондиционер по патенту RU 2213810. Известный кондиционер содержит вихревую трубу, два диспергатора для распыливания жидкости, обеспечивающие увлажнение выходящего из горячего конца вихревой трубы воздуха и его охлаждение с

помощью двух ребристых регенеративных теплообменных устройств; нагнетатель воздуха, вентилятор, глушитель шума, резервуар для орошающей жидкости и смесительно-распределительную камеру. Для повышения степени охлаждения кондиционируемого воздуха орошающую жидкость подают на ребра регенеративных теплообменников, через которые продувают кондиционируемый воздух. В целом известный кондиционер отвечает всем техническим и экономическим требованиям, однако его возможности в полной мере не реализованы.

К недостатками указанного кондиционера можно отнести следующие:

- недостаточно высокая эффективность охлаждения кондиционируемого воздуха, что требует использования дополнительных воздухоохлаждающих устройств;
- наличие двух диспергаторов и двух регенеративных теплообменников усложняет конструкцию и увеличивает габариты устройства;
- повышенный расход орошающей воды, что повышает себестоимость кондиционирования;
- повышенные энергозатраты на охлаждение воздуха.

Изобретение направлено на повышение эффективности кондиционирования воздуха и его охлаждения, а также на снижение энергетических затрат при простоте конструкции.

Раскрытие изобретения

Указанная задача решена в кондиционере, содержащем смесительно-распределительную камеру; фильтр; нагнетатель сжатого воздуха; вихревую трубу, вход которой соединен с нагнетателем сжатого воздуха, а выход холодного ее конца соединен со смесительно-распределительной камерой; емкость с водой; вихревой диспергатор, соединенный с нагнетателем сжатого воздуха и с указанной емкостью с водой; и систему трубопроводов и кранов для транспортировки воздуха и воды. Согласно изобретению кондиционер снабжен вихревым контактным испарителем и вихревым увлажнителем, причем первый вход вихревого контактного испарителя соединен с выходом горячего конца вихревой трубы, второй вход – с емкостью с водой, а его выход – с первым трехходовым распределительным краном, первый вход вихревого увлажнителя посредством передаточного патрубка соединен с вихревым диспергатором, второй вход вихревого увлажнителя соединен со вторым трехходовым распределительным краном, а выход вихревого увлажнителя соединен со смесительно-

распределительной камерой, при этом выход нагнетателя сжатого воздуха соединен с первым четырехходовым распределительным краном, который в свою очередь соединен с входом вихревой трубы, с входом вихревого диспергатора и со вторым трехходовым распределительным краном, при этом первый трехходовой распределительный кран соединен также со смесительно-распределительной камерой и со вторым трехходовым распределительным краном.

Двухстадийное охлаждение выходящего из вихревой трубы горячего воздуха в вихревом испарителе и вихревом увлажнителе при интенсивных эндотермических испарительных процессах жидкости в вихревых потоках воздуха и жидкости повышает эффективность охлаждения горячего воздуха, а использование в процессе кондиционирования только кинетической энергии сжатого воздуха без привлечения других видов энергии снижает энергозатраты. При этом кондиционер имеет простую конструкцию, обусловленную конструкцией вихревой трубы, вихревого диспергатора, вихревого контактного испарителя и вихревого увлажнителя.

Кондиционер может быть дополнительно снабжен воздухо-воздушным теплообменником, вентилятором и вторым четырехходовым распределительным краном, при этом выход вихревого увлажнителя соединен со смесительно-распределительной камерой через указанный второй четырехходовой распределительный кран, который в свою очередь соединен с выходом первого контура воздухо-воздушного теплообменника и с входом второго контура воздухо-воздушного теплообменника, причем вентилятор установлен с возможностью подачи атмосферного воздуха на вход первого контура воздухо-воздушного теплообменника, а выход второго контура воздухо-воздушного теплообменника соединен посредством трубопровода с атмосферным воздухом.

Это позволяет получить охлажденный воздух без изменения его влажности при большой производительности кондиционирования и минимальных энергозатратах.

Кроме того, кондиционер может быть дополнительно снабжен—ионизатором воздуха, установленным между выходом холодного конца вихревой трубы и смесительно-распределительной камерой.

Предпочтительно ионизатор воздуха выполнен в виде непосредственно примыкающего к холодному концу вихревой трубы разделителя с равномерно-распределенными по его периметру каналами, выходящими в цилиндрический смеситель, выполненный в виде полости на внешней стороне разделителя, при этом

выходные отверстия указанных каналов расположены попарно диаметрально противоположно.

Предпочтительно вихревой контактный испаритель содержит цилиндрический корпус, тангенциально установленный патрубок подвода газа, завихритель газа, 5 патрубок подачи жидкости, расположенный в нижней части корпуса по его оси, и патрубок вывода отработанных фаз, расположенный в верхней части корпуса, причем патрубок подвода газа расположен в верхней части корпуса, а под корпусом расположена дополнительная ёмкость с жидкостью, связанная по жидкой среде с 10 патрубком подачи жидкости и с емкостью с водой, при этом корпус снабжен отражателем, расположенным в нижней части корпуса и обеспечивающим поворот потока воздуха при его движении от периферии к центру.

Предпочтительно вихревой увлажнитель содержит трубу Вентури, патрубок подачи воздуха, установленный на входе в трубу Вентури, первый завихритель для 15 закручивания потока воздуха из указанного патрубка, патрубок выхода обработанного воздуха и смесительную камеру, вход которой соединен с передаточным патрубком, соединяющим вихревой увлажнитель с вихревым диспергатором, причем смесительная камера снабжена вторым патрубком подачи воздуха и вторым завихрителем для закручивания потока воздуха из второго патрубка, расположенным на входе 20 смесительной камеры по потоку после выхода передаточного патрубка, при этом по меньшей мере часть смесительной камеры расположена в конфузоре трубы Вентури, а первый и второй завихрители выполнены с возможностью закручивания потоков воздуха из соответствующих патрубков подачи воздуха в противоположных 25 направлениях и с разными шагами винтового движения упомянутых потоков.

Предпочтительно вихревой диспергатор содержит вихревую камеру, патрубок 25 тангенциального подвода воздуха, расположенный в верхней части вихревой камеры, средство закручивания потока подаваемого воздуха, патрубок подачи жидкости, расположенный по центру вихревой камеры в нижней ее части, выполненный в боковой стенке вихревой камеры сопловой канал для подачи распыленного воздушно-жидкостного факела в передаточный патрубок, соединяющий вихревой диспергатор с 30 вихревым увлажнителем, и расположенный в верхней части вихревой камеры патрубок вывода отработанного воздуха и регулятор расхода отработанного воздуха.

Особенности и преимущества настоящего изобретения будут более понятны из дальнейшего подробного описания варианта его осуществления со ссылкой на чертежи.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 – 4 представлена компоновочная схема кондиционера в различных режимах его работы;

на фиг. 5 – вихревая труба с присоединенным к ней ионизатором, вид в
5 продольном разрезе;

на фиг. 6 – разрез по А-А на фиг. 5;

на фиг. 7 схематично показан вихревой контактный испаритель, вид в
продольном разрезе;

на фиг. 8 схематично показан вихревой увлажнитель, вид в продольном разрезе;

10 на фиг. 9 – вид Б на фиг. 8;

на фиг. 10 схематично показан вихревой диспергатор, вид в продольном разрезе;

Вариант осуществления изобретения

Кондиционер, компоновочная схема которого показана на фиг. 1 – 4 в различных режимах его работы, содержит корпус 1, в котором расположены:
15 нагнетатель 2 сжатого воздуха, например, центробежного типа с фильтром 3, вихревая труба 4, вихревой контактный испаритель 5, вихревой диспергатор 6, вихревой увлажнитель 7, емкость 8 с водой, воздухо-воздушный теплообменник 9, вентилятор 10, смешительно-распределительная камера 11, а также система трубопроводов 12 и распределительные краны 13 – 16.

20 Нагнетатель 2 сжатого воздуха с фильтром 3 расположены на входе кондиционируемого воздуха, а вентилятор 10 установлен с возможностью подачи в теплообменник 10 атмосферного (наружного) воздуха.

Вихревая труба 4 служит для разделения потока сжатого воздуха, поступающего из нагнетателя 2, на две составляющие: горячий периферийный воздух с температурой
25 30–50°C и холодный центральный поток воздуха с температурой 0–10°C. В связи с этим вихревая труба условно имеет горячий конец 18 и холодный конец 19.

Вихревая труба, более подробно показанная на фиг. 5 и 6, состоит из корпуса
20, завихрителя 21, дросселя 22, патрубка 23 для тангенциальной подачи воздуха в завихритель 21, патрубка 24 выхода охлажденного воздуха и патрубка 25 выхода
30 нагретого воздуха. Внутренняя поверхность корпуса 20 вихревой трубы выполнена из гладкого, не проводящего электрический ток материала, например, из фторопласта,

полистирола, поливинила, органического стекла и т.п. Из такого же материала выполнены внутренние поверхности других деталей вихревой трубы. Все другие поверхности и остальные части устройства могут выполняться из любого материала. Корпус имеет цилиндрическую или коническую форму. Завихритель 21 представляет собой улиткообразный нагнетатель, который закручивает поток воздуха и подает его по винтовой линии в корпус вихревой трубы. Дроссель 22 предназначен для отбора нагретого воздуха и для регулирования его расхода, а, соответственно, и расхода охлажденного воздуха.

Вихревая труба обеспечивает энергетическое разделение воздуха на охлажденный и нагретый потоки. Разделение происходит благодаря эффекту Ранка-Хилша. Нагретый поток движется по периферии вихревой трубы, а охлажденный поток – по оси трубы в противоположном направлении. В конце трубы имеется отражатель 26, обеспечивающий поворот потока и вывод нагретого воздуха через периферийные отверстия в патрубок 25.

На холодном конце 19 вихревой трубы 4 может быть смонтирован ионизатор 27 воздуха, выполненный в виде непосредственно примыкающего к холодному концу 19 вихревой трубы 4 разделителя 28 с равномерно-распределенными по его периметру каналами 29, выходящими в цилиндрический смеситель 30, выполненный в виде полости на внешней стороне разделителя 28, при этом выходные отверстия указанных каналов 29 расположены попарно диаметрально противоположно. Работа ионизатора 27 основана на эффекте ударной ионизации молекул сконденсированной влаги, содержащейся в воздухе, при кинетически активном вихревом движении воздуха в вихревой трубе и на выходе из неё при встречном направлении струй в камере смешения ионизатора.

Как вариант, ионизатор воздуха может быть выполнен любым другим известным образом, например, в виде ионизатора, работающего на высоком напряжении с коронным разрядом на электродах или от источника ионизирующего излучения (ультрафиолетового).

Вихревой контактный испаритель 5 выполняет функцию предварительного охлаждения воздуха, поступающего из горячего конца 18 вихревой трубы 4. Жидкость в испаритель поступает из емкости 8. Действие контактного испарителя основано на высокоскоростном контактном взаимодействии частиц воды и многослойного турбулизированного вихревого потока воздуха.

Вихревой контактный испаритель может быть выполнен, например, в виде устройства для контакта газа и жидкости по патенту RU 2192912, которое включает в себя основание с размещенными на нем центробежными элементами, каждый из которых состоит из цилиндрического патрубка, снабженного в верхней части сепарационным устройством, а в нижней части – тангенциальным завихрителем, закрытым доньшком и с каналами для подачи жидкости на доньшко завихрителя. При этом на внутренней поверхности завихрителя выше тангенциальных входов газа установлена, по крайней мере, одна кольцевая переливная перегородка с шириной, определяющей глубину барботажного слоя жидкости.

Однако в кондиционере согласно настоящему изобретению наиболее предпочтительно использовать вихревой контактный испаритель, выполненный следующим образом. Как показано на фиг. 7, вихревой контактный испаритель, содержит цилиндрический корпус 31, тангенциально установленный патрубок 32 подвода воздуха, патрубок 33 подачи воды, расположенный в нижней части корпуса 31 по его оси, завихритель 34 воздуха и выходной патрубок 35, расположенный в верхней части корпуса 31, причем патрубок 32 подвода воздуха расположен в верхней части корпуса 31, а под корпусом 31 расположена дополнительная ёмкость 36 с водой, связанная по жидкой среде с патрубком 33 подачи воды и с емкостью 8 с водой. Корпус 31 снабжен отражателем 37, расположенным в нижней части корпуса 31 и обеспечивающим поворот потока воздуха при его движении от периферии к центру.

При подаче в корпус 31 воздух закручивается завихрителем 34 с образованием винтового вихревого потока, концентрирующегося вдоль стенок корпуса и движущегося с высокой скоростью по винтовой линии L в виде винтового «шнура». Одновременно с этим поток воздуха в винтовом «шнуре» вращается вокруг оси по винтовой линии F. Далее вихревой кольцевой поток газа поступает в нижнюю часть корпуса 31, где посредством поверхности отражателя 37 ускоряется за счет сужения корпуса, отклоняется от первоначального направления, совершает разворот к оси корпуса, смешивается с подаваемой водой и поступает в центральную область винтового вихревого потока в противоположном ему направлении. Скорость потока и его кинетическая энергия при этом значительно увеличиваются за счет уменьшения его диаметра.

В результате поворота потока воздуха в корпусе образуется многослойный (четырёхслойный) вихревой поток, в котором наблюдается противоточное движение слоев как в поперечном, так и в продольном сечениях. По продольным и поперечным

границам Q слоёв за счет встречного движения и высокой скорости потоков происходит интенсивная взаимная, кинетическая турбулизация сначала поверхностных участков, а затем и внутренних зон слоёв, что в конечном итоге приводит к турбулизации воздуха по всему объему V потока и корпуса 31. По оси S корпуса 31 в результате высокой скорости потока образуется зона пониженного давления, за счет чего в поток эжектируется вода из дополнительной емкости 36. Поступающая в поток воздуха вода активно диспергируется и тонко распыляется турбулизированным воздушным потоком. Частицы воды равномерно распределяются по всему объему потока, смешиваются с его вихрями и реагируют с воздухом, при этом обеспечивается максимально высокий коэффициент тепло- или массопередачи.

Вихревой диспергатор 6 обеспечивает тонкодисперсное распыление воды для подачи воздушно-жидкостной смеси в вихревой увлажнитель 7.

Вихревой диспергатор может иметь любую конструкцию, обеспечивающую тонкодисперсное распыление воды, например, такую же, как и в описанном выше ближайшем аналоге настоящего изобретения – кондиционере по патенту RU 2213810.

Вихревой диспергатор, используемый в кондиционере согласно изобретению, подробно показанный на фиг. 10. Вихревой диспергатор 6 содержит вихревую камеру 38 предпочтительно конической формы, патрубок 39 тангенциального подвода воздуха, расположенный в верхней части вихревой камеры 38, средство 40 закручивания потока подаваемого воздуха, патрубок 41 подачи жидкости, расположенный по центру вихревой камеры в нижней ее части, выполненный в боковой стенке вихревой камеры 38 сопловой канал 42 для подачи распыленного воздушно-жидкостного факела в передаточный патрубок 17, соединяющий вихревой диспергатор 6 с вихревым увлажнителем 7, и расположенный в верхней части вихревой камеры 38 патрубок 43 вывода отработанного воздуха и регулятор 44 расхода отработанного воздуха.

При подаче воздуха по патрубку 39 в вихревую камеру 38 воздух в виде вихревой струи движется вдоль стенок вихревой камеры и поступает в её нижнюю часть, причем скорость воздушного потока возрастает по мере продвижения вниз в результате сужения потока в коническом корпусе камеры 38. Далее поток воздуха, встретив дно камеры, меняет свое направление, совершает поворот к оси камеры и движется вверх, образуя обратный вращающийся вихревой поток. По оси камеры в районе поворота воздушного потока образуется зона пониженного давления, куда эжектируется распыляемая жидкость, поступающая из патрубка 41 подачи жидкости. В нижней части вихревой камеры скапливается жидкость, поверхность которой

приобретает изогнутую форму, подобную форме вогнутого мениска. В результате сложного взаимодействия жидкости и высокоскоростного вихревого воздушного потока на стенках корпуса устройства образуется вращающийся слой жидкости, толщина которого, измеренная в радиальном направлении от боковой стенки вихревой камеры, плавно уменьшается в направлении от нижней части вихревой камеры и сходящейся на «нет» при достижении динамического равновесия действующих сил.

Сопловый канал 42 вывода распыленного воздушно-жидкостного факела расположен в области наименьшей толщины вращающегося слоя жидкости. При взаимодействии воздушного потока со слоем жидкости в районе входного отверстия соплового канала 42 жидкостная тонкая пленка разрушается в результате динамического удара с образованием тонкодиспергированного факела воздушно-жидкостной смеси. При этом в факеле отсутствуют крупные и средние частицы жидкости.

В случае если требуется факел 5 с другим фракционным составом распыливаемой жидкости, то степень диспергирования можно изменить путем перемещения слоя жидкости вдоль вертикальной оси за счет изменения расхода отработанного воздуха через патрубок 43 вывода отработанного воздуха посредством регулятора 44 расхода. При увеличении расхода отработанного воздуха давление внутри вихревой камеры уменьшается, кривизна поверхности жидкости изменяется, слой жидкости перемещается вверх и в районе сопла толщина слоя увеличивается, что, соответственно, приводит к более крупному фракционному составу факела.

Вихревой увлажнитель 7 воздуха служит для дополнительного охлаждения воздуха и его увлажнения.

Вихревой увлажнитель 7, более подробно показанный на фиг. 8 и 9 содержит трубу 45 Вентури, первый патрубок 46 подачи воздуха, установленный на входе в трубу Вентури, первый завихритель 47 для закручивания потока воздуха из указанного патрубка 46, патрубок 48 выхода обработанного воздуха и смесительную камеру 49, вход 50 которой соединен с передаточным патрубком 17, соединяющим вихревой увлажнитель 7 с вихревым диспергатором 6. Смесительная камера 49 снабжена вторым патрубком 51 подачи воздуха и вторым завихрителем 52 для закручивания потока воздуха, поступающего из второго патрубка 51. Второй патрубок 51 расположен на входе смесительной камеры 49 по потоку после выхода передаточного патрубка 17. По меньшей мере часть смесительной камеры 49 расположена в конфузоре 53 трубы Вентури, а первый и второй завихрители 47 и 52 выполнены с возможностью

закручивания потоков воздуха из патрубков 46 и 51 подачи воздуха, соответственно, в противоположных направлениях и с разными шагами винтового движения упомянутых потоков. Поступающая из вихревого диспергатора 6 в смесительную камеру 49 воздушно-жидкостная смесь закручивается вихревым винтовым потоком воздуха, поступающего по первому патрубку 13 через первый завихритель 47. По ходу смесительной камеры 49 образуется закрученный вихревой поток воздушно-жидкостной смеси, в котором жидкость более тонко диспергируется и увлажняет воздух.

На выходе из смесительной камеры 49 воздушно-жидкостная смесь поступает в конфузор 53 трубы 45 Вентури, где попадает во встречный винтовой вихревой поток воздуха, поступающего из патрубка 51 через второй завихритель 52. Так как оба потока имеют противоположные направления вращения и неодинаковые шаги винтовых линий, то они, двигаясь во встречно-винтовом направлении, многократно пересекаются друг с другом. При таком сложном пространственном движении потоки турбулизируются по всему объему корпуса устройства, активно перемешиваются с получением однородной смеси, в которой жидкость присутствует в виде мелкодиспергированных частиц с максимально большой площадью контакта с воздухом.

Воздухо-воздушный теплообменник 9 представляет собой ребристую с развитой площадью поверхность, на которую подается увлажненный воздух из увлажнителя 7. Для подачи кондиционируемого атмосферного воздуха в теплообменник 9 имеется вентилятор 10.

Для смешения увлажненного и охлажденного воздуха и подачи его потребителю служит смесительно-распределительная камера 11.

Система трубопроводов 12 и распределительные краны 13 – 16 обеспечивают соединение между собой различных компонентов кондиционера.

Вход вихревой трубы 4 соединен с первым четырехходовым распределительным краном 13, который в свою очередь соединен с нагнетателем 2 сжатого воздуха. Выход холодного конца 19 вихревой трубы 4 соединен со смесительно-распределительной камерой 11. В случае использования ионизатора выход холодного конца 19 вихревой трубы 4 соединен со смесительно-распределительной камерой 11 через ионизатор 27. Выход горячего конца 18 вихревой трубы 4 соединен с первым входом вихревого контактного испарителя 5. Второй вход вихревого контактного испарителя 5 соединен с емкостью 8 с водой, а его выход – с первым трехходовым распределительным краном

14. Первый трехходовой распределительный кран 14, в свою очередь, соединен со смесительно-распределительной камерой 11 и со вторым трехходовым распределительным краном 15. Второй трехходовой распределительный кран 15 соединен также с первым четырехходовым краном 13 и со вторым входом вихревого увлажнителя 7. Первый вход вихревого увлажнителя 7 посредством передаточного патрубков 17 соединен с выходом вихревого диспергатора 6, а выход вихревого увлажнителя 7 соединен со вторым четырехходовым распределительным краном 16. Вихревой диспергатор 6 одним входом соединен с емкостью 8 с водой, а другим – с первым четырехходовым краном 13. Второй четырехходовой распределительный кран 16 соединен также со смесительно-распределительной камерой 11, с выходом первого контура воздухо-воздушного теплообменника 9 и с входом второго контура воздухо-воздушного теплообменника 9. Вход первого контура теплообменника 9 соединен по текучей среде с вентилятором 10, а выход второго контура теплообменника 9 сообщен с наружным атмосферным воздухом, например, посредством трубопровода.

Кондиционер согласно настоящему изобретению позволяет осуществлять по меньшей мере четыре режима кондиционирования воздуха.

В первом режиме, показанном на фиг. 1, вентилятор 10 выключен, а распределительные краны 13 – 16 установлены следующим образом:

- первый четырехходовой кран 13 установлен в положение, в котором нагнетатель 2 соединен со входом вихревой трубы 4 и с вихревым диспергатором 6;
- второй четырехходовой кран 16 установлен в положение, в котором выход вихревого увлажнителя 7 соединен со смесительно-распределительной камерой 11;
- первый и второй трехходовые краны 14 и 15 установлены в положения, в которых выход вихревого контактного испарителя 5 соединен со вторым входом вихревого увлажнителя 7.

Направление перемещения текучих сред (воздуха и воды) условно показаны стрелками на линиях, обозначающих трубопроводы 12.

При включении нагнетателя 2 сжатый воздух через первый четырехходовой кран 13 поступает в вихревую трубу 4, тангенциально вводится в ее корпус 20 (фиг. 5), закручивается в высокоскоростной вихревой поток и разделяется на горячий и холодный потоки в соответствии с термодинамическим эффектом Ранка-Хилша. При наличии ионизатора 27 холодный поток на выходе из вихревой трубы 4 может дополнительно ионизироваться. Ионизированный и охлажденный поток воздуха поступает в смесительно-распределительную камеру 11. Из горячего конца 18 вихревой

трубы 4 горячий воздух поступает в вихревой контактный испаритель 5, в который из емкости 8 эжектируется жидкость (вода). В вихревом контактном испарителе 5 между вихревым высокоскоростным потоком воздуха и поступающей по оси потока жидкостью происходит высокотурбулентное кинетическое контактное взаимодействие, 5 результатом которого является диспергирование и тонкое распыление жидкости, интенсивное её эндотермическое испарение и значительное снижение её температуры (до 5-10°C). За счет конвективной теплопередачи температура воздуха также снижается. Охлажденный в вихревом контактном испарителе 5 воздух далее направляется в вихревой увлажнитель 7. При этом сжатый воздух из нагнетателя 2 10 поступает в вихревой диспергатор 6, куда эжектируется орошающая жидкость из емкости 8. Тонкораспыленная диспергатором жидкость в виде вихревой воздушно-жидкостной смеси по передаточному патрубку 17 поступает в вихревой увлажнитель, где активно взаимодействует с потоком воздуха, поступающего из вихревого контактного испарителя 5, в результате чего оба потока эффективно охлаждаются за счет 15 высокоинтенсивного испарения орошающей жидкости, имеющей максимально большую площадь контакта. Средняя температура воздушно-жидкостной смеси снижается на 15-25°C. Окончательно охлажденный и увлажненный в вихревом увлажнителе 7 воздух поступает в смесительно-распределительную камеру 11, где смешивается с охлажденным воздухом из вихревой трубы 4 и поступает в помещение. 20 В данном режиме работы кондиционера теплообменник 14 не используется.

Как видно из схемы, представленной на фиг. 1, охлаждение кондиционируемого воздуха разделено на два процесса: охлаждение за счет использования эффекта Ранка-Хилша в вихревой трубе и дополнительно за счет эндотермического испарения тонкодиспергированной жидкости в вихревом контактном испарителе и вихревом 25 увлажнителе, что позволяет за счет уменьшения объема воздуха в каждом из них и интенсификации теплообменных процессов повысить эффективность процесса охлаждения в целом.

Описанный режим кондиционирования является основным (Режим I) и используется в тех случаях, когда требуется получение увлажненного, 30 ионизированного и охлажденного до 5-15°C воздуха. При других требуемых параметрах воздуха используются режимы II, III, IV.

Режим II используют, когда требуется получение охлажденного, ионизированного воздуха без изменения его влажности. Этот режим представлен на

фиг. 2. В этом режиме вентилятор 10 также выключен, а распределительные краны 13 – 16 установлены следующим образом:

- первый четырехходовой кран 13 установлен в положение, в котором нагнетатель 2 соединен только со входом вихревой трубы 4;

5 – первый трехходовой кран 14 установлен в положение, в котором выход вихревого контактного испарителя 5 соединен со смесительно-распределительной камерой 11.

- второй четырехходовой кран 16 и второй трехходовой кран 15 не используются.

10 В этом случае задействованы только вихревая труба 4 и вихревой контактный испаритель 5. Сжатый воздух при этом подается в вихревую трубу 4, откуда холодный воздух направляют в смесительно-распределительную камеру 11, а горячий воздух поступает в вихревой контактный испаритель 5, в который из емкости 8 эжектируется жидкость (вода). В вихревом контактном испарителе 5 воздух охлаждается (так же, как

15 при осуществлении Режима I), и направляется в смесительно-распределительную камеру 11, откуда после смешивания с охлажденным воздухом, поступающим из вихревой трубы 4, поступает в помещение.

Режим III используют, если требуется получение охлажденного до 20-25°C и влажного воздуха при больших его расходах и экономичном режиме кондиционирования. Этот режим показан на фиг. 3.

20

В этом режиме вентилятор 10 также выключен, а распределительные краны 13 – 16 установлены следующим образом:

- первый четырехходовой кран 13 установлен в положение, в котором нагнетатель 2 соединен с вихревым диспергатором 6 и со вторым трехходовым распределительным краном 15;

25

- второй четырехходовой кран 16 установлен в положение, в котором выход вихревого увлажнителя 7 соединен со смесительно-распределительной камерой 11;

- второй трехходовой кран 15 установлен в положение, в котором первый четырехходовой кран 13 соединен со вторым входом вихревого увлажнителя 7.

30 – первый трехходовой кран 14 не используется.

В этом режиме задействованы только вихревой увлажнитель 7 и вихревой диспергатор 6. Сжатый воздух подается в вихревой увлажнитель 7 и в вихревой диспергатор 6. В вихревой диспергатор 6 также подается жидкость из емкости 8. Охлажденный и увлажненный воздух подается в смесительно-распределительную

камеру 11 и оттуда – в помещение. Режим III обеспечивает охлаждение воздуха на 5–10°C и его увлажнение при минимальных энергозатратах.

Режим IV используют, когда требуется получение больших объемов охлажденного воздуха без изменения его влажности с использованием дополнительно атмосферного воздуха при минимальных энергозатратах. Этот режим представлен на фиг. 4.

В этом режиме вентилятор 10 включен, а распределительные краны 13 – 16 установлены следующим образом:

– первый четырехходовой кран 13 установлен в положение, в котором нагнетатель 2 соединен с вихревым диспергатором 6 и со вторым трехходовым распределительным краном 15;

– второй трехходовой кран 15 установлен в положение, в котором первый четырехходовой кран 13 соединен со вторым входом вихревого увлажнителя 7;

– второй четырехходовой кран 16 установлен в положение, в котором выход вихревого увлажнителя 7 соединен с входом второго контура воздухо-воздушного теплообменника 9, а выход первого контура воздухо-воздушного теплообменника 9 соединен со смесительно-распределительной камерой 11;

– первый трехходовой кран 14 не используется.

В режиме IV дополнительно к увлажнителю используется воздухо-воздушный теплообменник 9, через который с помощью вентилятора 10 подается атмосферный воздух. В теплообменнике 9 атмосферный воздух охлаждается и подается в смесительно-распределительную камеру 11, а оттуда – в помещение. Отработанный воздух по трубопроводу выбрасывается в атмосферу. Режим IV обеспечивает охлаждение атмосферного воздуха на 5-10°C при большой производительности кондиционирования и минимальных энергозатратах.

Таким образом, в зависимости от требуемых параметров кондиционированного воздуха могут быть использованы четыре вышеописанных режима кондиционирования, обеспечивающих высокую эффективность и минимальные энергозатраты.

Кондиционер согласно настоящему изобретению обладает следующими преимуществами:

– высокая эффективность охлаждения кондиционируемого воздуха, что обеспечивается двухстадийным интенсивным охлаждением его за счет эффекта Ранка-Хилша в вихревой трубе и за счет интенсификации эндотермических испарительных

процессов жидкости в вихревых потоках воздуха и жидкости в испарителе, увлажнителе и теплообменнике;

- низкие энергетические затраты на процесс кондиционирования, что обеспечивается использованием только кинетической энергии сжатого воздуха без
- 5 привлечения других видов энергии;
- простота конструкции, обеспечиваемая конструкцией вихревой трубы, вихревого диспергатора, вихревого контактного испарителя и вихревого увлажнителя.

Перечень позиций

- | | |
|---|--|
| 1 – корпус кондиционера | 28 – разделитель |
| 2 – нагнетатель сжатого воздуха | 29 – каналы |
| 3 – фильтр | 30 – цилиндрический смеситель |
| 4 – вихревая труба | 31 – цилиндрический корпус |
| 5 – вихревой контактный испаритель | 32 – патрубок подвода воздуха в вихревой контактный испаритель |
| 6 – вихревой диспергатор | 33 – патрубок подачи воды в вихревой контактный испаритель |
| 7 – вихревой увлажнитель | 34 – завихритель вихревого контактного испарителя |
| 8 – емкость с водой | 35 – выходной патрубок вихревого контактного испарителя |
| 9 – воздухо-воздушный теплообменник | 36 – дополнительная ёмкость с водой |
| 10 – вентилятор | 37 – отражатель вихревого контактного испарителя |
| 11 – смесительно-распределительная камера | 38 – вихревая камера диспергатора |
| 12 – трубопроводы | 39 – патрубок подвода воздуха |
| 13 – первый четырехходовой распределительный кран | 40 – средство закручивания потока воздуха |
| 14 – первый трехходовой распределительный кран | 41 – патрубок подачи жидкости |
| 15 – второй трехходовой распределительный кран | 42 – сопловой канал |
| 16 – второй четырехходовой распределительный кран | 43 – патрубок вывода отработанного воздуха |
| 17 – передаточный патрубок | 44 – регулятор расхода |
| 18 – горячий конец вихревой трубы | 45 – труба Вентури |
| 19 – холодный конец вихревой трубы | 46 – патрубок подачи воздуха |
| 20 – корпус вихревой трубы | 47 – завихритель вихревого увлажнителя |
| 21 – завихритель вихревой трубы | 48 – патрубок выхода отработанного воздуха |
| 22 – дроссель | 49 – смесительная камера |
| 23 – патрубок для подачи воздуха в завихритель | 50 – вход смесительной камеры |
| 24 – патрубок выхода охлажденного воздуха | 51 – второй патрубок подачи воздуха |
| 25 – патрубок выхода нагретого воздуха | 52 – второй завихритель |
| 26 – отражатель | 53 – конфузор трубы Вентури |
| 27 – ионизатор | |

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Кондиционер, содержащий корпус в котором расположены смесительно-распределительная камера (11); фильтр (3); нагнетатель (2) сжатого воздуха; вихревая
5 труба (4), вход которой соединен с нагнетателем (2) сжатого воздуха, а выход холодного ее конца (19) соединен со смесительно-распределительной камерой (11); емкость (8) с водой; вихревой диспергатор (6), соединенный с нагнетателем (2) сжатого воздуха и с указанной емкостью (8) с водой; и систему трубопроводов (12) и кранов (13 – 16) для транспортировки воздуха и воды, отличающийся тем, что снабжен вихревым
10 контактным испарителем (5) и вихревым увлажнителем (7), причем первый вход вихревого контактного испарителя (5) соединен с выходом горячего конца вихревой трубы (4), второй вход – с емкостью (8) с водой, а его выход – с первым трехходовым распределительным краном (14), первый вход вихревого увлажнителя (7) посредством передаточного патрубка (17) соединен с вихревым диспергатором (6), второй вход
15 вихревого увлажнителя (7) соединен со вторым трехходовым распределительным краном (15), а выход вихревого увлажнителя (7) соединен со смесительно-распределительной камерой (11), при этом выход нагнетателя (2) сжатого воздуха соединен с первым четырехходовым распределительным краном (13), который в свою очередь соединен с входом вихревой трубы (4), с входом вихревого диспергатора (6) и
20 со вторым трехходовым распределительным краном (15), при этом первый трехходовой распределительный кран (14) соединен также со смесительно-распределительной камерой (11) и со вторым трехходовым распределительным краном (15).

2. Кондиционер по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно снабжен воздухо-воздушным теплообменником (9), вентилятором (10) и вторым
25 четырехходовым распределительным краном (16), при этом выход вихревого увлажнителя (7) соединен со смесительно-распределительной камерой (11) через указанный второй четырехходовой распределительный кран (16), который в свою очередь соединен с выходом первого контура воздухо-воздушного теплообменника (9) и с входом второго контура воздухо-воздушного теплообменника (9), причем
30 вентилятор (10) установлен с возможностью подачи атмосферного воздуха на вход первого контура воздухо-воздушного теплообменника (9), а выход второго контура

воздухо-воздушного теплообменника (9) соединен посредством трубопровода с атмосферным воздухом.

3. Кондиционер по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно снабжен ионизатором (27) воздуха, установленным между выходом холодного конца (19) вихревой трубы (4) и смесительно-распределительной камерой (11).

4. Кондиционер по п. 3, отличающийся тем, что ионизатор (27) воздуха выполнен в виде непосредственно примыкающего к холодному концу (19) вихревой трубы (4) разделителя (28) с равномерно-распределенными по его периметру каналами (29), выходящими в цилиндрический смеситель (30), выполненный в виде полости на внешней стороне разделителя (28), при этом выходные отверстия указанных каналов (29) расположены попарно диаметрально противоположно.

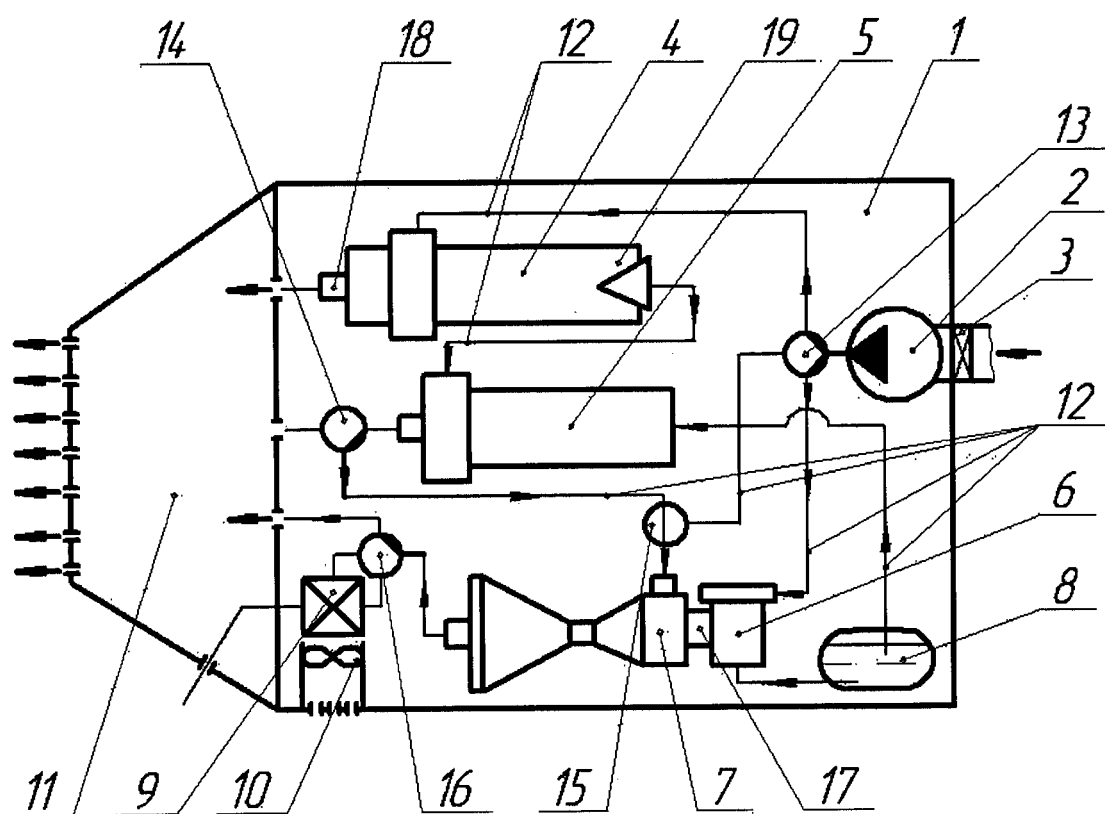
5. Кондиционер по п. 1, отличающийся тем, что вихревой контактный испаритель (5) содержит цилиндрический корпус (31), тангенциально установленный патрубок (32) подвода газа, завихритель (34) газа, патрубок (33) подачи жидкости, расположенный в нижней части корпуса (31) по его оси, и патрубок (35) вывода отработанных фаз, расположенный в верхней части корпуса (31), причем патрубок подвода газа (32) расположен в верхней части корпуса (31), а под корпусом (31) расположена дополнительная ёмкость (36) с жидкостью, связанная по жидкой среде с патрубком (33) подачи жидкости и с емкостью (8) с водой, при этом корпус (31) снабжен отражателем (37), расположенным в нижней части корпуса (31) и обеспечивающим поворот потока воздуха при его движении от периферии к центру.

6. Кондиционер по п. 1, отличающийся тем, что вихревой увлажнитель (7) содержит трубу (45) Вентури, патрубок (46) подачи воздуха, установленный на входе в трубу (45) Вентури, первый завихритель (47) для закручивания потока воздуха из указанного патрубка (46), патрубок (48) выхода обработанного воздуха и смесительную камеру (49), вход которой соединен с передаточным патрубком (17), соединяющим вихревой увлажнитель (7) с вихревым диспергатором (6), причем смесительная камера (49) снабжена вторым патрубком (51) подачи воздуха и вторым завихрителем (52) для закручивания потока воздуха из второго патрубка (51), расположенным на входе (50) смесительной камеры (51) по потоку после выхода передаточного патрубка (17), при этом по меньшей мере часть смесительной камеры (51) расположена в конфузоре (53) трубы (45) Вентури, а первый и второй завихрители (47, 52) выполнены с возможностью закручивания потоков воздуха из соответствующих патрубков (46, 51)

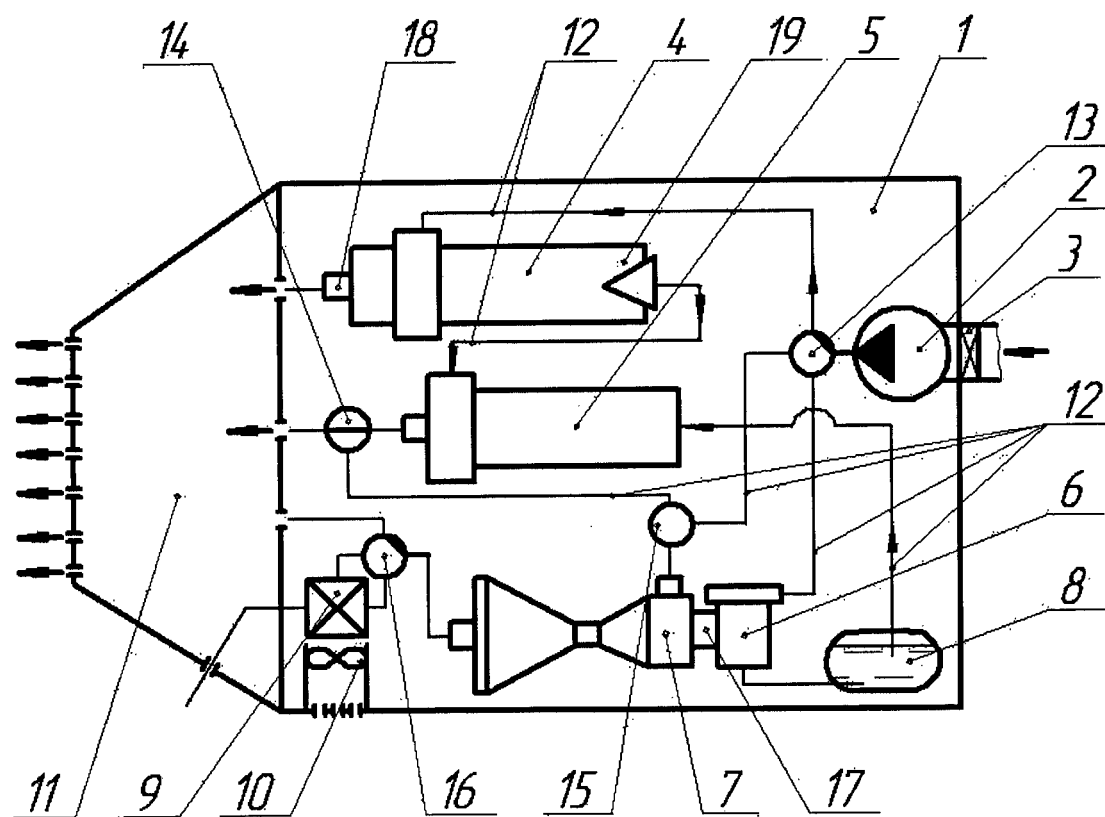
подачи воздуха в противоположных направлениях и с разными шагами винтового движения упомянутых потоков.

7. Кондиционер по п. 1, отличающийся тем, что вихревой диспергатор (6) содержит вихревую камеру (38), патрубок (39) тангенциального подвода воздуха, расположенный в верхней части вихревой камеры (38), средство (40) закручивания потока подаваемого воздуха, патрубок (41) подачи жидкости, расположенный по центру вихревой камеры (38) в нижней ее части, выполненный в боковой стенке вихревой камеры (38) сопловой канал (42) для подачи распыленного воздушно-жидкостного факела в передаточный патрубок (17), соединяющий вихревой диспергатор (6) с вихревым увлажнителем (7), и расположенный в верхней части вихревой камеры (38) патрубок (43) вывода отработанного воздуха и регулятор (44) расхода отработанного воздуха.

1/4

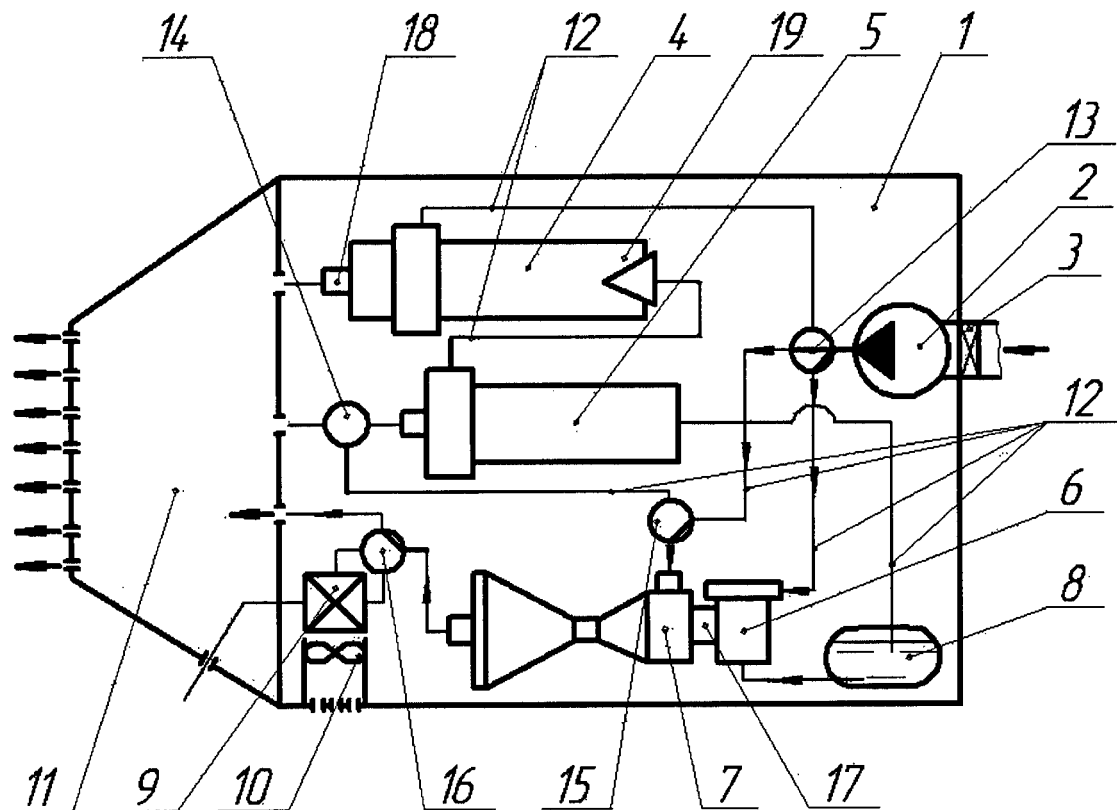


Фиг. 1

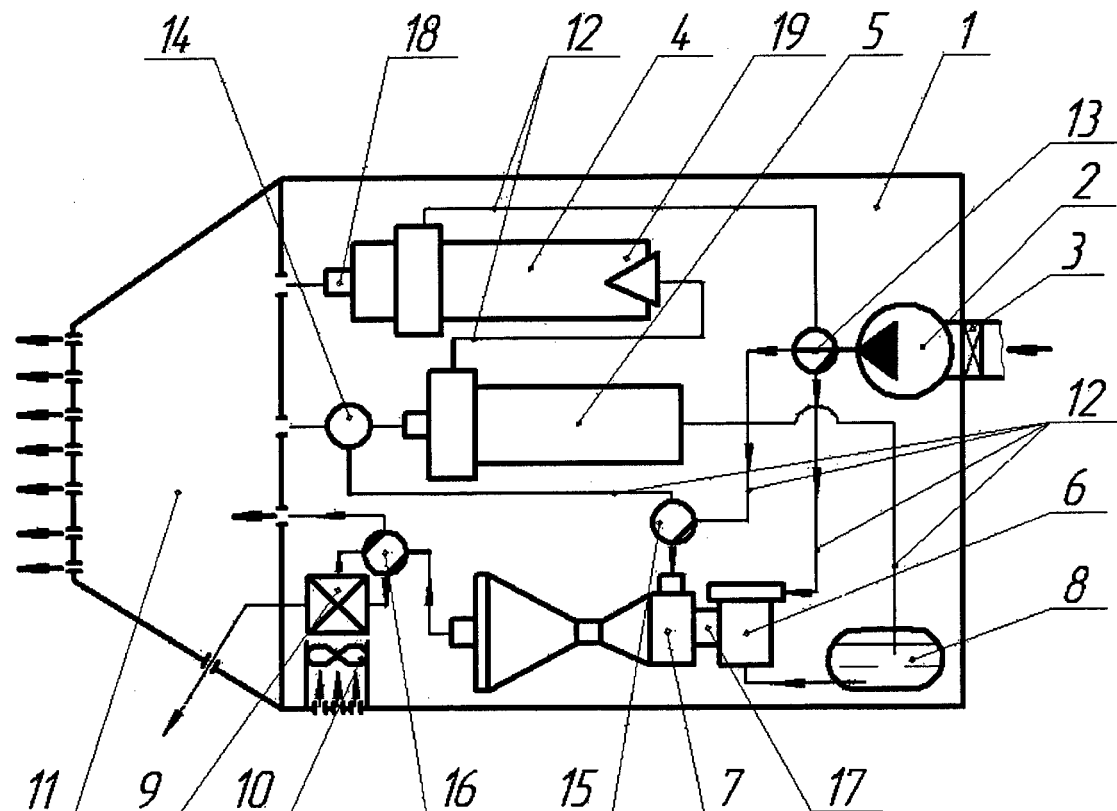


Фиг. 2

2/4

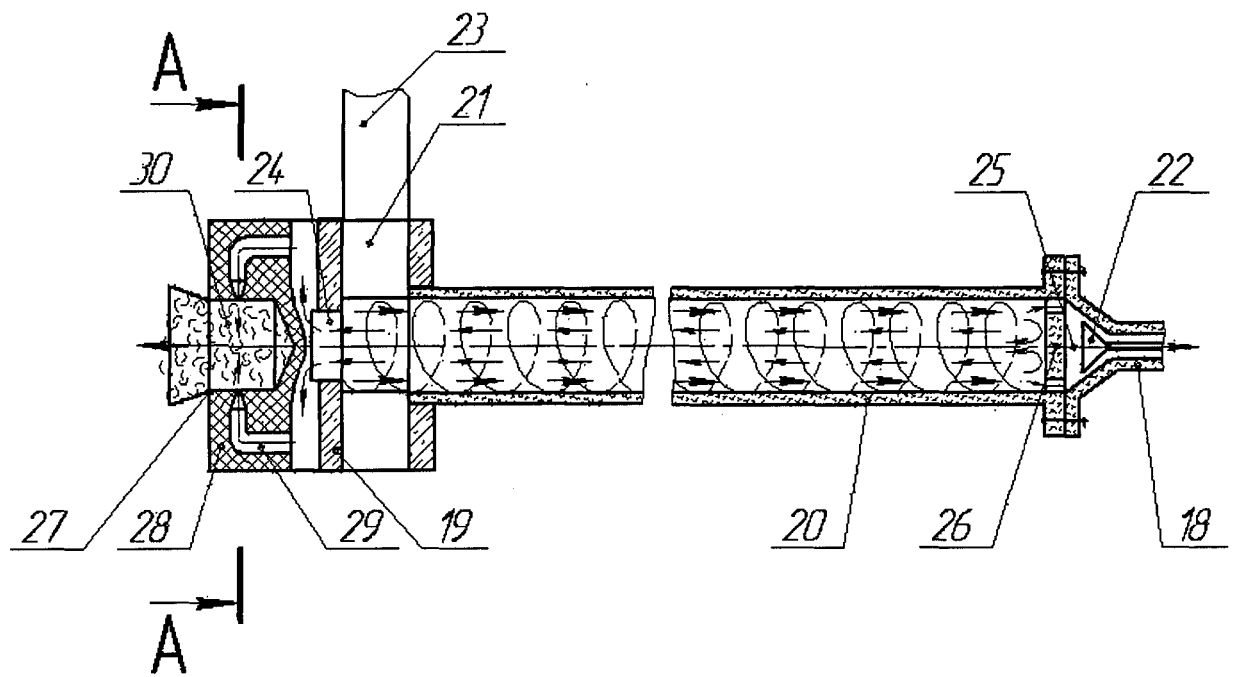


Фиг. 3

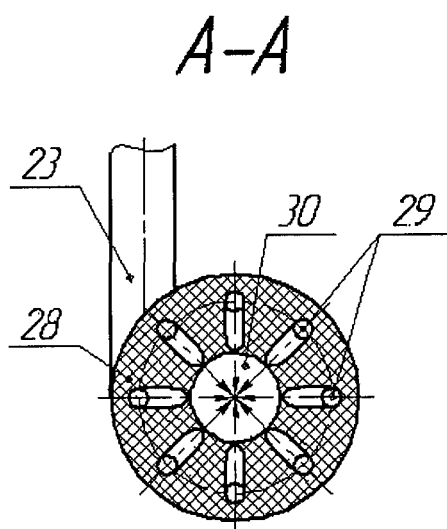


Фиг. 4

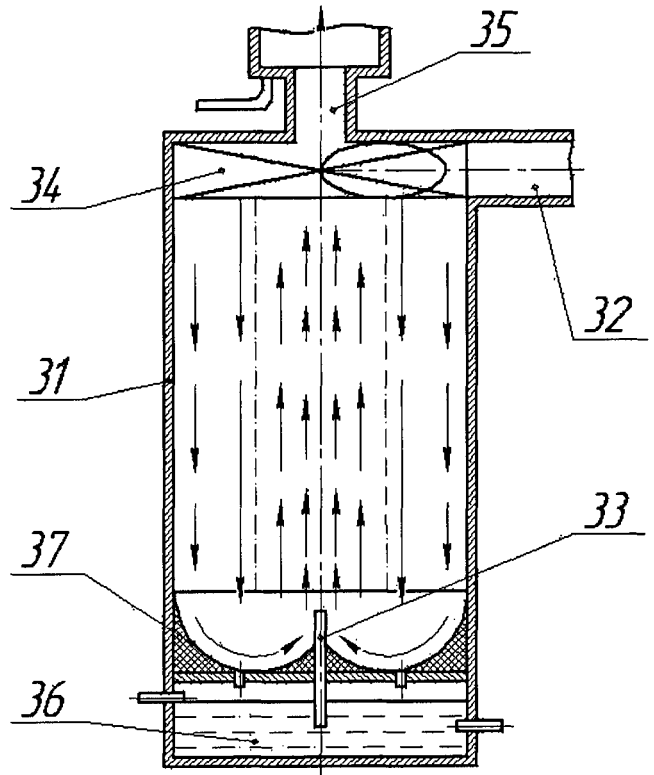
3/4



Фиг. 5

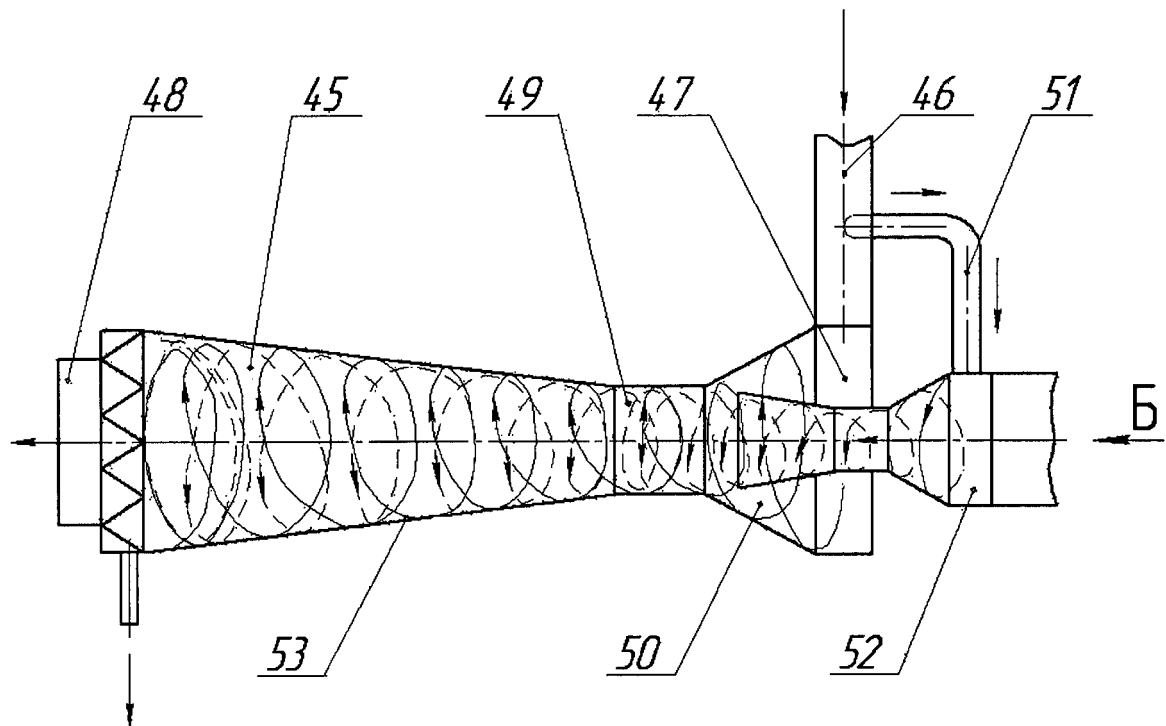


Фиг. 6

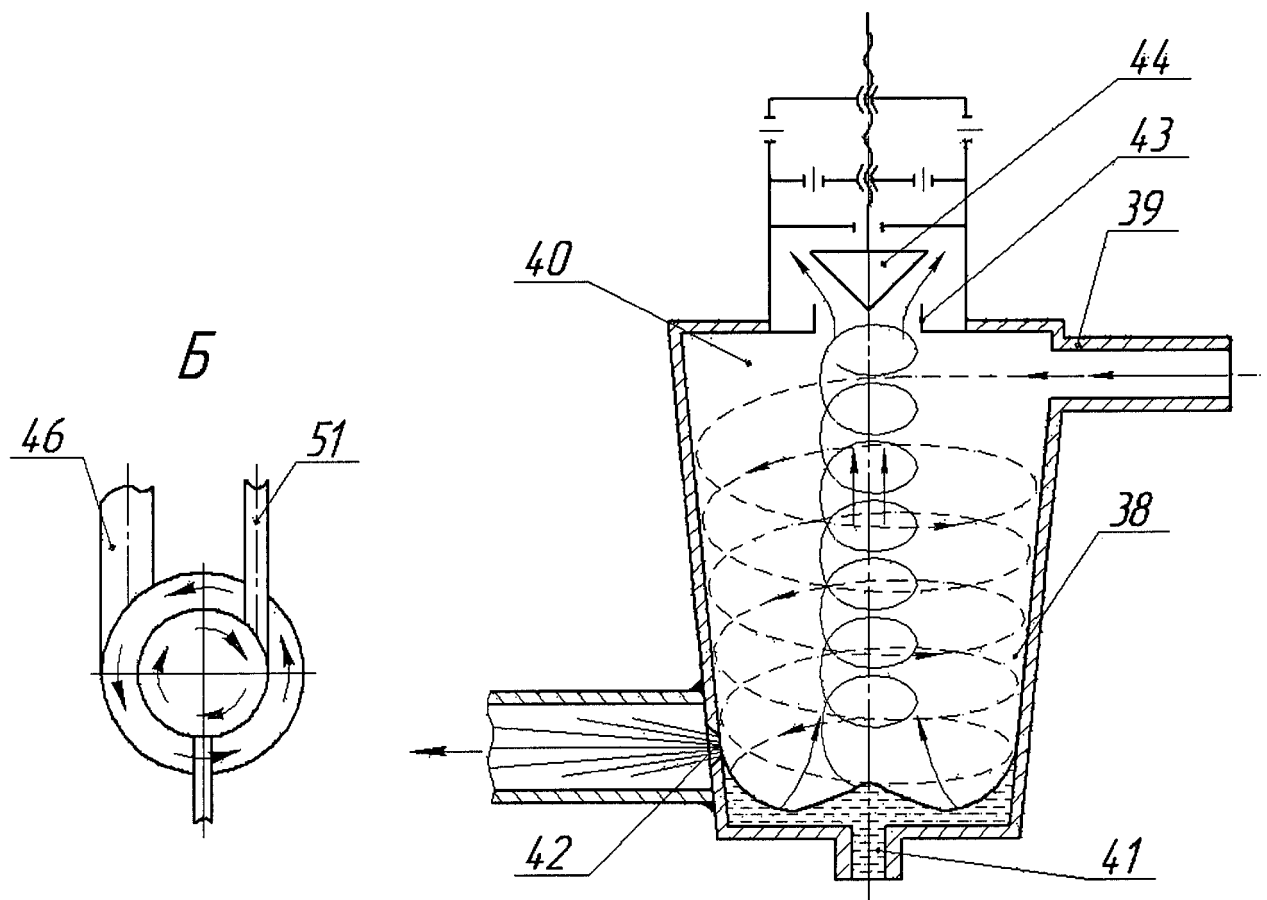


Фиг. 7

4/4



Фиг. 8



Фиг. 9

Фиг. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2011/001007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

F24F 5/00, 3/14, 3/16, F25B 9/04, 9/00, F24F 6/12

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)

Esp@cenet, PatSearch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2213910 C1 (OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO "PENZENSKII ZAVOD KOMMUNALNOGO MASHINOSTROENIIA") 10.10.2003	1-7
A	RU 2177587 S1 (KURNOSOV NIKOLAI EFIMOVICH) 27.12.2001	1-7
A	SU 794308 A (TSENTRALNYI NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKII I PROEKTNO-EKSPERIMENTALNYI INSTITUT PROMYSHLENNYKH ZDANII I SOORUZHENII) 07.01.1981	1-7
	US 7040101 B2 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 09.05.2006, the abstract	1-7



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

27 August 2012 (27.08.2012)

Date of mailing of the international search report

27 September 2012 (27.09.2012)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2011/001007

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ		F24F 5/00 (2006.01) F24F 3/14 (2006.01) F24F 3/16 (2006.01) F24F 6/12 (2006.01)	
Согласно Международной патентной классификации МПК			
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА			
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)			
F24F 5/00, 3/14, 3/16, F25B 9/04, 9/00, F24F 6/12			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки			
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)			
Esp@cenet, PatSearch			
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:			
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	
A	RU 2213910 C1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ПЕНЗЕНСКИЙ ЗАВОД КОММУНАЛЬНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ") 10.10.2003	1-7	
A	RU 2177587 C1 (КУРНОСОВ НИКОЛАЙ ЕФИМОВИЧ) 27.12.2001	1-7	
A	SU 794308 A (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ) 07.01.1981	1-7	
A	US 7040101 B2 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 09.05.2006, реферат	1-7	
☐ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении			
* 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		
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.			
"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета			
Дата действительного завершения международного поиска		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске	
27 августа 2012 (27.08.2012)		27 сентября 2012 (27.09.2012)	
Наименование и адрес ISA/RU: ФИПС, РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30-1 Факс: (499) 243-33-37		Уполномоченное лицо: А. Ситушкин Телефон № (495) 531-64-81	