

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202293152** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2024.05.31

(22) Дата подачи заявки
2022.11.29

(51) Int. Cl. *F24F 3/14* (2006.01)
F24F 3/147 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)
F25B 9/04 (2006.01)
F25D 17/06 (2006.01)

(54) **УСТРОЙСТВО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА**

(96) **2022000113 (RU) 2022.11.29**

(71) Заявитель:
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕНЗЕНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ" (ФГБОУ ВО
"ПГУ") (RU)**

(72) Изобретатель:
**Курносов Николай Ефимович,
Алексеев Дмитрий Петрович,
Елистратова Анна Григорьевна,
Щербаков Никита Викторович (RU)**

(57) Изобретение относится к технике кондиционирования воздуха, а именно к кондиционерам, работающим с применением вихревых труб, и может быть использовано для создания комфортных условий в салонах транспортных средств различного назначения, а также в кабинах железнодорожных, дорожных, сельскохозяйственных машин, и во внутреннем пространстве различной военной техники. Задачей данного изобретения является создание микроклимата, повышение эффективности охлаждения воздуха, его увлажнения и ионизации. Поставленная задача решена тем, что в устройстве кондиционирования воздуха, содержащем источник сжатого воздуха, например компрессор, вихревую трубу, вихревой распылитель жидкости, камеру смешения и распределения кондиционированных потоков воздуха и трубопроводы для подачи воздуха и воды с переключающими устройствами, например золотниками, на выходе холодного потока из вихревой трубы установлена теплообменная камера с устройством для ее обогрева горячим потоком воздуха, поступающим из вихревой трубы, а также емкость для сбора конденсата и его подачи в вихревой распылитель.

A1

202293152

202293152

A1

МПК F24F 5/00,
F25B 9/04,
B23Q
11/10

УСТРОЙСТВО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Предлагаемое изобретение относится к технике кондиционирования воздуха, а именно к кондиционерам, работающим с применением вихревых труб, и может быть использовано для создания комфортных условий в салонах транспортных средств различного назначения, а также в кабинах железнодорожных, дорожных, сельскохозяйственных машин, и во внутреннем пространстве различной военной техники.

Технической задачей данного изобретения является создание микроклимата, повышение эффективности охлаждения воздуха, его увлажнения и ионизации. В вихревой трубе наблюдается баллоэлектрический эффект, в результате которого происходит ионизация подаваемой в вихревую трубу газообразной среды в результате тонкого диспергирования жидкости, вводимой в вихревые потоки газов, образующиеся в полости вихревой трубы или конденсирующейся в ней.

Известно «Устройство для охлаждения зоны резания» по патенту на полезную модель RU №125915 [1]. Устройство содержит вихревую трубу для энергетического разделения сжатого воздуха с улиткой для закручивания потока воздуха, патрубков подачи сжатого воздуха в улитку, диффузорный патрубок вывода холодного воздуха и патрубков подачи в вихревую трубу жидкости, причем

последний смонтирован на патрубке подачи сжатого воздуха, снабженным эжектором, расположенным на входе в улитку, а патрубок вывода холодного воздуха дополнительно снабжен диафрагмой, установленной перпендикулярно оси патрубка, причем каналы для выхода холодного воздуха выполнены по периферии диафрагмы. Недостатками известной конструкции патрубка вывода холодного воздуха являются:

- обледенение его внутренней поверхности, что нарушает процесс подачи охлажденного воздуха. Обледенение вызвано наличием в канале сопла непродуваемых зон, в которых накапливаются частицы инея и льда, перекрывающие канал для выхода жидкости.

- низкая степень ионизации охлажденного потока воздуха, обусловленная малым временем контакта паров воды и холодного воздуха, так как вода вводится в поток холодного воздуха на выходе его из диффузорного патрубка.

Известен «Способ охлаждения зоны резания и устройство для его осуществления» по патенту №2324582 [2]. Устройство содержит две вихревые трубы для энергетического разделения сжатого воздуха, состыкованные соосно друг с другом. Наличие второй вихревой трубы обусловлено необходимостью вторичного использования горячего воздуха, образующегося в первой трубе. Устройство снабжено двумя улитками для закручивания воздуха, патрубком подачи сжатого воздуха, диффузорным патрубком вывода холодного воздуха и патрубком подачи смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) в

поток холодного воздуха на выходе его из диффузорного патрубка и в патрубок на оси второй трубы.

Устройство по патенту №2324582 имеет следующие недостатки:

- сложность конструкции, обусловленная наличием двух соосно соединенных вихревых труб;
- увеличение энергетических затрат на организацию двойного вихревого закручивания потока сжатого воздуха.

Указанные недостатки в целом приводят к снижению эффективности процесса охлаждения воздуха.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемой полезной модели является устройство «Кондиционер» по патенту №2177587 [3].

Кондиционер содержит систему трубопроводов и вихревую трубу с тангенциальным вводом сжатого воздуха, с холодным выводом, соединенным со смесительно-распределительным устройством, и горячим, соединенным с камерой-газосборником, камеру охлаждения с налитой в неё водой, устройством поддержания уровня воды и диспергатором, вход которого соединен трубопроводом с камерой-газосборником, а выход - со смесительно-распределительным устройством.

Устройство по патенту №2177587 имеет следующие недостатки:

- большой объем и масса конструкции, обусловленная наличием системы подачи воды;
- увеличение энергетических затрат на организацию охлаждения камеры с вихревой трубой.

Указанные недостатки в целом приводят к снижению эффективности процесса охлаждения кондиционируемого воздуха.

Предлагаемая конструкция устройства для кондиционирования воздуха направлена на повышение эффективности охлаждения воздуха за счет конденсации паров воды из окружающего воздуха на поверхности охлаждаемого теплообменника и последующего сбора конденсированной воды с целью ее использования для работы вихревого распылителя. Тем самым обеспечится многократное использование влаги из окружающей среды для повышения эффективности работы кондиционера.

Поставленная задача решена тем, что в устройстве кондиционирования воздуха, содержащем источник сжатого воздуха, например компрессор, вихревую трубу, вихревой распылитель жидкости, камеру смешения и распределения кондиционированных потоков воздуха и трубопроводы для подачи воздуха и воды с переключающими устройствами, например, золотниками, на выходе холодного потока из вихревой трубы установлена теплообменная камера с устройством для ее обогрева горячим потоком воздуха, поступающим из вихревой трубы, а также емкость для сбора конденсата и его подачи в вихревой распылитель.

Предлагаемое устройство иллюстрировано схемой (фиг.).

Кондиционер состоит из источника сжатого воздуха, например, компрессора **1**, вихревой трубы **2**, вихревого распылителя жидкости **3**, камеры смешения и распределения кондиционированных потоков воздуха **4**, соединяющих

трубопроводов **5**, **6**, **7** и **8** с переключателями потоков **9** и **10**.

Патрубок вывода холодного потока воздуха **5** из вихревой трубы **2** через переключающее устройство **9** соединен с камерой смешения и распределения потоков воздуха **4** **непосредственно**, и с той же камерой смешения и распределения потоков воздуха **4** через теплообменную камеру **11**.

На поверхности теплообменной камеры **11** расположено устройство распределения потока горячего воздуха **12**, связанное трубопроводом **7** через переключатель потоков воздуха **10** с патрубком вихревой трубы **2** для вывода горячего потока воздуха. Под теплообменной камерой **11** расположен поддон **13** для сбора конденсата с её поверхности, связанный трубопроводом **8** с ёмкостью **14**.

На поверхности теплообменной камеры **11** расположен вихревой распылитель жидкости **3**, выход которого соединен с камерой смешения и распределения потоков воздуха **4**. Воздушный вход распылителя **3** соединен трубопроводом **6** через переключатель потоков воздуха **10** с патрубком вихревой трубы **2** для вывода горячего потока воздуха. Патрубок распылителя **3** для эжектирования жидкости соединен с ёмкостью **14**.

Устройство работает следующим образом. В вихревую трубу **2** из компрессора **1** подается сжатый воздух. В результате реализации эффекта Ранка-Хилша, в вихревой трубе происходит разделение поступающего потока воздуха на холодный и горячий потоки.

Холодный поток воздуха с температурой до минус (30–40) °С подается из трубопровода **5** вихревой трубы **2**

через переключатель **9** либо в камеру смешения и распределения потоков кондиционированного воздуха **4**, либо в теплообменную камеру **11**, в зависимости от режима работы кондиционера.

Горячий поток воздуха из вихревой трубы **2** направляется через переключатель потоков **10** либо в вихревой распылитель **3** по трубопроводу **6**, либо в устройство обогрева теплообменной камеры **11** по трубопроводу **7** в зависимости от режима работы кондиционера.

При работе кондиционера в первом режиме охлажденный в вихревой трубе воздух через переключатель **9** направляется в теплообменную камеру **11**, пройдя через которую поступает в камеру смешения и распределения потоков кондиционированного воздуха **4** и затем в кондиционируемую кабину (внутреннее пространство различной военной техники). При контакте холодного потока воздуха с внутренней поверхностью теплообменной камеры **11** её стенки и наружные поверхности охлаждаются до температуры ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, то есть ниже точки росы. На наружной поверхности теплообменной камеры **11** из окружающего воздуха, содержащего пары воды, конденсируется влага, которая затем переходит в твердое состояние и намерзает на поверхности камеры в виде инея или льда. В то же время горячий поток воздуха из вихревой трубы **2** направляется через переключатель потоков **10** в вихревой распылитель **3** по трубопроводу **6**. При движении потоков воздуха во внутренней полости распылителя **3** создается разрежение, за счет которого вода, собранная в ёмкость **14**, поступает в распылитель,

где диспергируется на мельчайшие частицы, при этом формируются электроотрицательные ионы кислорода, электроположительные ионы азота и свободные электроны. При взаимодействии с горячим потоком воздухом капельки воды частично испаряются, охлаждая воздух, затем вместе с потоком увлажненного и охлажденного воздуха поступает в камеру смешения и распределения потоков кондиционированного воздуха **4** и затем в кондиционируемое помещение, где происходит полное испарение влаги, сопровождающееся дополнительным охлаждением воздуха.

При работе кондиционера во втором режиме охлажденный в вихревой трубе воздух через переключатель **9** направляется непосредственно в камеру смешения и распределения потоков кондиционированного воздуха **4** и затем в кондиционируемую кабину (внутреннее пространство различной военной техники). При этом горячий поток воздуха из вихревой трубы **2** через переключатель **10** направляется в устройство **12** распределения потока горячего воздуха теплообменной камеры **11**. Вода, намерзшая на поверхности теплообменной камеры **11** в виде инея или льда, под воздействием горячего воздуха переходит в жидкое состояние и стекает в ёмкость **14**. После окончания поступления воды в ёмкость **14** переключателями **9** и **10** кондиционер переводится в первый режим работы.

Источники информации

1. Патент на полезную модель RU №125915 «Устройство для охлаждения зоны резания», МПК В23Q 11/10, 20.03.2013.

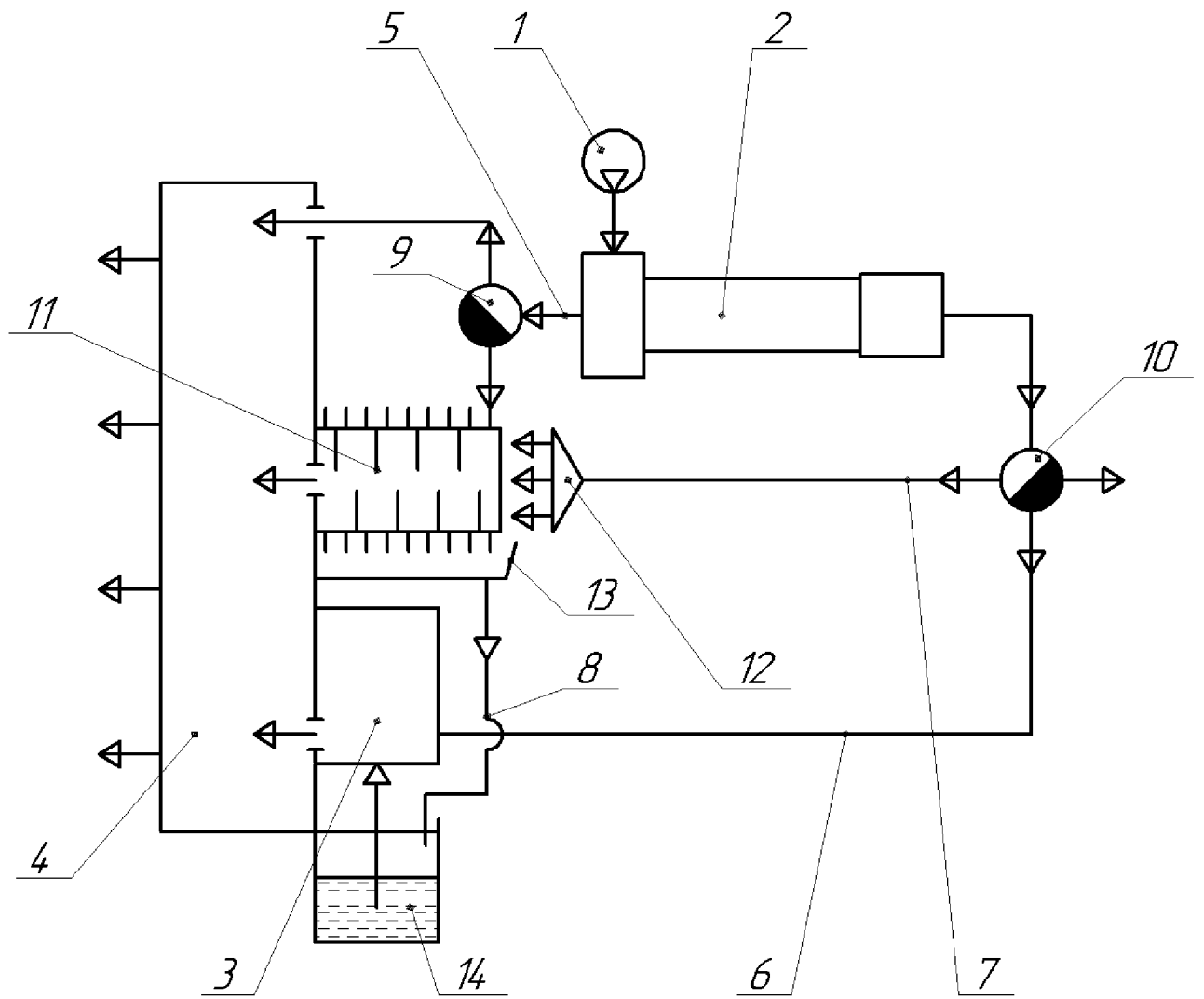
2. Патент РФ № 2324582 «Способ охлаждения зоны резания и устройство для его осуществления». МПК В23Q 11/10, опубл. 20.05.2008 Бюл. № 14

3. Патент РФ № 2177587 «Кондиционер». МПК F24F 5/00, F25B 9/04, опубл. 27.12.2001 Бюл. № 36.

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Устройство кондиционирования воздуха, содержащее вихревую трубу, вихревой распылитель жидкости, камеру смешения и распределения кондиционированных потоков воздуха и трубопроводы для подачи воздуха и воды с переключающими устройствами, например, золотниками, **отличающееся тем**, что на выходе холодного потока из вихревой трубы установлена теплообменная камера с устройством для обогрева её наружной поверхности горячим потоком воздуха, поступающим из вихревой трубы, а также ёмкость для сбора конденсата и его подачи в вихревой распылитель, соединенная трубопроводом с входным отверстием распылителя, при этом горячий поток воздуха может направляться переключателем или в на обогрев теплообменной камеры или в вихревой распылитель, а холодный поток другим переключателем может направляться или непосредственно или через теплообменную камеру в камеру смешения и распределения потоков воздуха в зависимости от режима работы кондиционера.

Устройство кондиционирования воздуха



ФИГ.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202293152**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:***F24F 3/14 (2006.01)**F24F 3/147 (2006.01)**F24F 5/00 (2006.01)**F25B 9/04 (2006.01)**F25D 17/06 (2006.01)*

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

F24F F25B F25D

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
ЕАПАТИС, Google Patents, espacenet**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	RU 2177587 C1 (КУРНОСОВ Н.Е.) 27.12.2001 Весь документ	1
A	RU 2363893 C1 (КОЧЕТОВ О.С.) 10.08.2009 Весь документ	1
A	RU2671690C1 (КОЧЕТОВ О.С.) 06.11.2018 Весь документ	1
A	JP 2016217560 A (KIMURA КОНКИ) 22.12.2016 Весь документ	1
A	JP 2016217561 A (KIMURA КОНКИ) 22.12.2016 Весь документ	1
A	US 5181387 A (MECKLER GERSON) 26.01.1993 Весь документ	1

 последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **25/08/2023**

Уполномоченное лицо:

Начальник отдела механики,
физики и электротехники

 Д.Ф. Крылов