

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12803

(13) U

(46) 2022.02.28

(51) МПК

F 24F 5/00 (2006.01)

F 24F 3/04 (2006.01)

(54)

СОЛНЕЧНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 20210180

(22) 2021.07.02

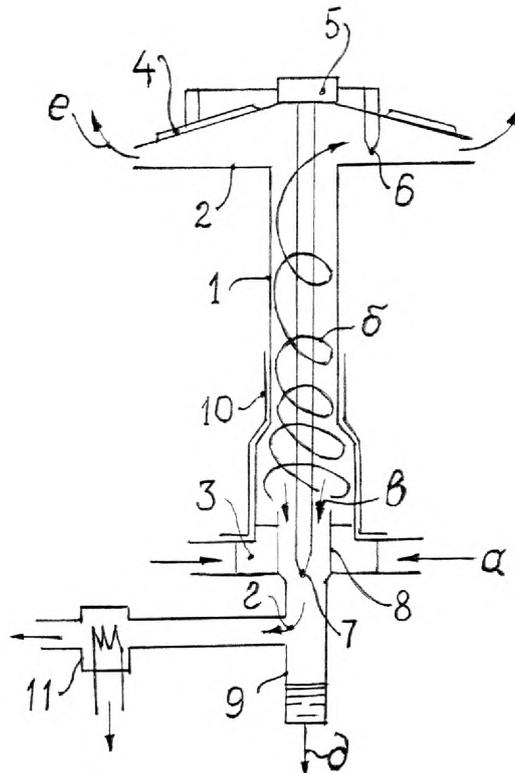
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степано-
вич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

Солнечный охладитель, состоящий из вертикального цилиндра с нагревателем на верхней части, лопаточным регистром и холодным патрубком в нижней части, отличающийся тем, что на нагревателе установлены солнечные батареи, коммутатор, в полость нагревателя введены горячие спаи термоэлектрических термопар, в холодный патрубок введены холодные спаи термоэлектрических термопар, к холодному патрубку подсоединены конденсатосборник и потребитель холода.



ВУ 12803 U 2022.02.28

(56)

1. УМЯРОВ Х. Великий шелковый путь. Журнал "Техника молодежи". № 8, 2008, с. 20-23 (аналог).

2. БЕЛОУСОВ А.Ж. Вихревая труба Ранка-Хилша как перспективное устройство получения низких температур. Журнал НИУ ИТМО "Холодильная техника и кондиционирование", № 2, 2014, с. 12-21 (аналог).

3. МЕРКУЛОВ А.П. Вихревой эффект и его применение в технике. Москва: Машиностроение, 1969, рис 2-5 (аналог).

4. СЕВЕРЯНИН В.С. Солнечный вихревой охладитель воздуха // Журнал "Изобретатель", 2016, № 3, рис. 3 (прототип).

Солнечный охладитель относится к коммунальной теплотехнике для систем охлаждения воздуха в различных объектах, а также для получения конденсата паров воды из атмосферного воздуха.

Известны [1] солнечные охладительные устройства, применявшиеся в древности на Великом шелковом пути, действующие на основе вихревого движения потока воздуха внутри вертикальных колодцев. Такое движение было организовано закручивающими лопатками на крыше колодца, что приводило к охлаждению воздуха ниже точки росы и сбору влаги на дне колодца.

Недостатки аналога - малая производительность, требование длительной работы, обязательная смена дня и ночи.

В другом аналоге [2, 3] используется "Эффект Ранка" - разделение исходного потока воздуха на холодный и горячий при тангенциальной подаче воздуха в цилиндр, где образуется интенсивный вихрь. При этом на оси цилиндра температура воздуха снижается, на окружности поперечного сечения увеличивается. Потоки отводятся к соответствующим потребителям.

Недостатки аналогов - большой расход энергии для крутки потока.

Известны устройства [4], создающие необходимый поток воздуха в аналогичных аппаратах при помощи солнечного воздействия. Прототип состоит из вертикального цилиндра, на верхней части которого установлен солнечный нагреватель, в нижней части - отводной холодный патрубок по оси вертикального цилиндра, снаружи - закручивающие лопатки. Естественная тяга нагретого воздуха реализует расход воздуха через лопаточный регистр, крутку и удаление нагретой части воздуха, охладившийся воздух холодным патрубком подается потребителю холода.

Недостаток прототипа - незначительный диапазон снижения температуры воздуха, в ряде случаев недостаточный для конденсации атмосферной влаги. Простота конструкции, действия прототипа позволяют сочетать их с другими методами.

Цель настоящей полезной модели - увеличить холодильную мощность устройства без потребления внешней промышленной электроэнергии.

Задача, на решение которой направлена настоящая разработка, - применить в устройстве холодильный элемент, работающий на энергии, выработанной самим устройством.

Технический результат - устройство для охлаждения воздуха в системах кондиционирования для получения конденсата атмосферной влаги.

Это достигается тем, что солнечный охладитель состоит из вертикального цилиндра с нагревателем на верхней части, лопаточным регистром и холодным патрубком в нижней части, при этом на нагревателе установлены солнечные батареи, коммутатор, в полость нагревателя введены горячие спаи термоэлектрических термопар, в холодный патрубок - холодные спаи термоэлектрических термопар, к холодному патрубку подсоединены конденсатосборник и потребитель холода.

На фигуре представлена принципиальная схема солнечного охладителя, где обозначено: 1 - вертикальный цилиндр, 2 - нагреватель, 3 - лопаточный регистр, 4 - солнечные ба-

BY 12803 U 2022.02.28

тарей, 5 - коммутатор, 6 - горячие спаи термоэлектрических термопар, 7 - холодные спаи термоэлектрических термопар, 8 - холодный патрубок, 9 - конденсатосборник, 10 - светопоглощающее покрытие, 11 - потребитель холода, а - окружающий воздух, б - горячий воздух, в - холодный воздух, г - отбор холодного воздуха, д - конденсат, е - сбросной воздух.

Солнечный охладитель состоит из вертикального (для улучшения естественной тяги) цилиндра 1, закрытого сверху нагревателем 2 в виде круговой полости, а снизу опирающегося на лопаточный регистр 3, внутри которого лопатки, установленные под углом к оси вертикального цилиндра 1. На крыше нагревателя 2 находятся солнечные батареи 4 (например, кремневого типа) и коммутатор 5 для электрических подсоединений и регулирования. От коммутатора 5 отходят провода к горячим спаям 6 термоэлектрических термопар в полости нагревателя 2 и к холодным спаям 7 термоэлектрических термопар в холодном патрубке 8. Спаи образованы хромель-копелевыми соединениями, действующими по термоэлектрическому принципу Пельтье. На фигуре условно показаны одиночные спаи (стыки), в установке их несколько групп.

На дне холодного патрубка 8 находится конденсатосборник 9 с выводом наружу. Вертикальный цилиндр 1 и верхняя часть лопаточного регистра 3 имеют снаружи светопоглощающее покрытие 10 (темная теплоизолирующая окраска). Холодный патрубок 8 соединен с потребителем холода 11, в котором могут располагаться теплообменник и воздухопроводы систем хладоснабжения. Для особых случаев (длительное отсутствие Солнца, потребность резкого увеличения расхода хладоносителя, замораживания и т.д.) коммутатор 5 может подключаться к внешней энергосистеме, но основная работа - автономный режим.

Действует солнечный охладитель следующим образом. Благодаря прогреву воздуха от светопоглощающих покрытий 10 на поверхностях нагревателя 2 и вертикального цилиндра 1, в лопаточный регистр 3 засасывается окружающий воздух а, находящийся в нем лопатками при входе в вертикальный цилиндр он закручивается и по принципу "Трубы Ранка" разделяется на горячий воздух б в виде спирали вдоль внутренней поверхности вертикального цилиндра 1 и на холодный воздух в, опускающийся (так как он холодный) в холодный патрубок 8. Физика такого разделения заключается в "смысле" наиболее активных молекул "Максвелловского распределения" тангенциальным потоком вихревого течения, выносе их и получении остатка более медленных молекул (температура - это интенсивность движения молекул). Отбор г холодного воздуха в производится потребителем холода 11.

Солнечные батареи 4 вырабатывают постоянный электрический ток, который через коммутатор 5 подается на термоэлектрические элементы, здесь горячие спаи 6 термоэлектрических термопар и холодные спаи 7 термоэлектрических термопар. Поэтому полость нагревателя 2 прогревается сильнее, разделение на б и в увеличивается. Воздух в холодном патрубке 8 охлаждается сильнее, достигается "точка росы", выпадает конденсат, который собирается в конденсатосборнике 9 и удаляется д потребителю, а холодный воздух также подается соответствующим потребителям 11 напрямую и через теплообменники. Таким образом "Эффект Ранка" усиливается "процессом Пельтье" через электрическое усвоение солнечными фотопреобразователями солнечного излучения. КПД энергетических преобразований пока невысок, но простота конструкции, обслуживания, обилие внешней космической энергии определяют возможное широкое использование предлагаемого метода.

Отработавший горячий воздух, согласно второму закону термодинамики, удаляется в атмосферу в виде сбросного воздуха е.

Технико-экономическая эффективность данного солнечного охладителя нового типа заключается в получении хладагента в системах кондиционирования и в технологиях, использующих конденсат воды, без применения внешней электроэнергии.