

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 11276

(13) U

(46) 2017.02.28

(51) МПК

F 24F 5/00 (2006.01)

F 24F 3/04 (2006.01)

(54)

ОХЛАДИТЕЛЬ ВОЗДУХА

(21) Номер заявки: u 20160202

(22) 2016.07.04

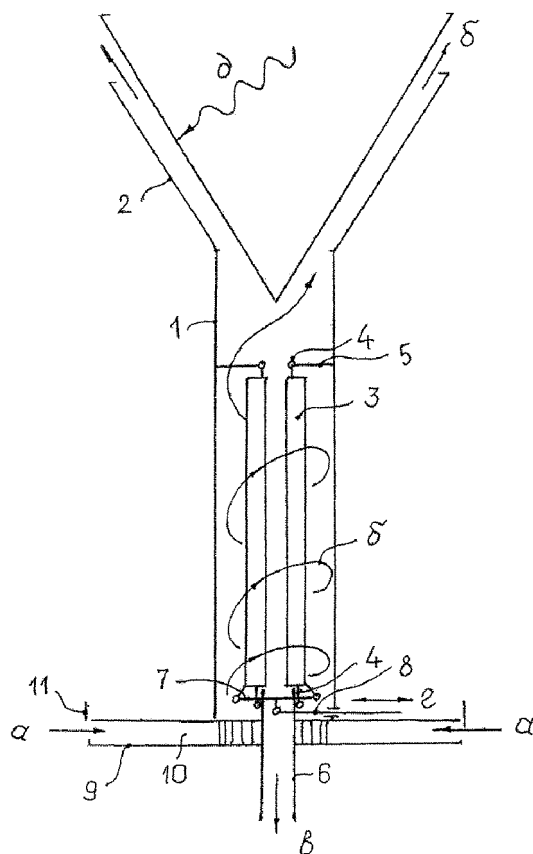
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

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

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

(57)

Охладитель воздуха, состоящий из корпуса на лопаточном регистре, с расположенным сверху нагревателем, отличающийся тем, что внутри корпуса по его оси смонтированы регулировочные поверхности, оси которых шарнирно зафиксированы кронштейнами и патрубком, шарнирно соединены с кольцом, имеющим тягу, а лопаточный регистр снабжен шиберами.



ВУ 11276 U 2017.02.28

(56)

1. Меркулов А.П. Вихревой эффект и его применение в технике. - М.: Машиностроение, 1969, рис. 2-5 (аналог).

2. Северянин В.С. Солнечный вихревой охладитель воздуха // Изобретатель. - 2016. - № 3, рис. 3 (прототип).

Охладитель воздуха относится к системам кондиционирования и вентиляции и может быть использован для создания микроклимата в зданиях, особенно в периоды интенсивной солнечной инсоляции.

Известны устройства для охлаждения воздуха с использованием вихревых течений [1]. Так называемая вихревая труба "Ранка" позволяет разделить поток воздуха на горячий и холодный, которые используются в соответствующих теплообменниках (нагреватели и охладители). Устройство состоит из цилиндра, к которому тангенциально подсоединено сопло исходного воздуха, а в торцах цилиндра - осевое и окружное отверстия, выводящие разделенные потоки (осевое - холодный, окружное - горячий). Достоинства такого типа устройств: отсутствие хладагентов и теплоносителей, простота конструкции и эксплуатации, компактность, быстрая смена режимов. Основным крупным недостатком аналога - необходимость применения компрессорного дорогого воздуха, подаваемого в сопло (2...10 атм).

Известны устройства, создающие необходимый поток воздуха в аналогичных аппаратах путем использования солнечного светового излучения. В прототипе [2] нагретый Солнцем воздух создает естественную тягу в вертикальном цилиндре, где создается крутка потока, входящего в цилиндр из закручивающих лопаток. Холодный воздух из цилиндра выводится патрубком из нижней части цилиндра, горячий отделенный от холодного и затем еще согретый Солнцем выходит сверху, через нагреватель выбрасывается наружу. Прототип состоит из корпуса в виде вертикального цилиндра, установленного на лопаточном регистре, а сверху смонтирован конусный нагреватель из двух коаксиальных конусов с зазором между ними.

Недостаток прототипа - отсутствие регулировки вихря в цилиндре, что не позволяет настроить оптимальный режим при разных внешних условиях.

Цель настоящей полезной модели - регулирование крутки вихря для отлаживания оптимального рабочего режима устройства и переключения на режим вентиляции.

Задача, на решение которой направлена настоящая полезная модель, состоит в том, чтобы аэродинамическими средствами путем установок угла регулировочных поверхностей изменять направление и интенсивность движения воздушных потоков.

Технический результат - устройство для охлаждения воздуха, подаваемого в здание, без потребления внешней электроэнергии, действующее наиболее эффективно в период усиленной солнечной инсоляции, т.е. когда наиболее необходимо кондиционирование.

Это достигается тем, что охладитель воздуха состоит из корпуса на лопаточном регистре с патрубком и расположенным сверху нагревателем, при этом внутри корпуса по оси его смонтированы регулировочные поверхности, оси которых шарнирно закреплены кронштейнами и патрубком, шарнирно соединены с кольцом, имеющим тягу, а лопаточный регистр снабжен шиберами.

На фигуре представлена конструкция охладителя воздуха, где обозначено: 1 - корпус, 2 - нагреватель, 3 - регулировочная поверхность, 4 - ось, 5 - кронштейн, 6 - патрубок, 7 - кольцо, 8 - тяга, 9 - лопаточный регистр, 10 - лопатки, 11 - шибер;

стрелки: а - теплый воздух, б - горячий воздух, в - холодный воздух, г - перемещение тяги, д - солнечные лучи; кружки - шарниры.

Охладитель воздуха состоит из корпуса 1, это вертикально установленный цилиндр, например из тонколистовой стали. Сверху прикреплены два коаксиальных конуса, обра-

BY 11276 U 2017.02.28

зующих нагреватель 2, между конусами в нагревателе 2 имеется зазор. Внутри корпуса 1 смонтированы регулировочные поверхности 3, их количество (от двух до двенадцати) определяется предварительными доводками. Регулировочные поверхности 3 - это полосы или крыльцевидные вогнуто-выпуклые лопасти, на концах имеют оси 4. Верхние оси 4 шарнирно зафиксированы кронштейнами 5, которые закреплены на стенке корпуса 1. Нижние оси 4 также шарнирно смонтированы на патрубке 6. Кроме того, нижние торцы регулировочных поверхностей 3 шарнирно связаны с кольцом 7, которое имеет выведенную наружу тягу 8. К корпусу 1 снизу примыкает лопаточный регистр 9, это круглая коробка, внутри которой выложены тангенциально расположенные лопасти 10. Они начинаются с внешнего края коробки и заканчиваются на уровне стенки корпуса 1. Лопаточный регистр 9 по внешнему контуру имеет шибера 11.

Конусы нагревателя 2 выкрашены в черный цвет, корпус 1 и лопаточный регистр 9 могут быть светлыми. Вся конструкция устанавливается на крыше обслуживаемого здания, при этом патрубок 6 соединяется с вентиляционными каналами здания.

Работает охладитель воздуха следующим образом. При интенсивной инсоляции (стрелка "д"), обуславливающей жаркую погоду и повышающие температуры в окружающей среде и в обслуживаемом здании, воздух поднимается вверх, и эта естественная тяга создает движение воздуха вверх в корпусе 1. Благодаря этому теплый внешний воздух (стрелка "а") засасывается в корпус 1 и по спиральям, в виде вихря подвергается температурному разделению. Вихревое течение обеспечивается тангенциально расположенными лопастями 10.

Физический смысл разделения на горячий (стрелки "б") и холодный (стрелка "в") объясняется следующими элементами молекулярно-кинетической теории газов. Молекулы в данном объеме цилиндра, как и в любом другом объекте, имеют "максвелловское" распределение по энергии, скоростям, величине свободного пробега, т.е. имеется широкий диапазон этих параметров. Поэтому если создать скоростную струю около этого объема, то в первую очередь из объема будут "вымыты" наиболее активные "выскакивающие" молекулы, остаются молекулы с меньшей энергией, т.е. температурой, это и есть охлаждение в описываемом явлении. Горячий газ (стрелки "б") по периферии, т.к. это рабочая вихревая струя, по стенке корпуса 1 входит в нагреватель 2 и, получив добавочный солнечный нагрев (для создания тяги), выбрасывается в окружающую среду. Холодный воздух (стрелки "в") по оси опускается вниз, производя через патрубок 6 эффект кондиционирования через вентиляционную систему здания.

Радиальные потоки в корпусе 1 обусловлены положением регулировочных поверхностей 3. Это позволяет получить оптимальное соотношение холодного и горячего воздуха, которое зависит от температуры наружного теплого воздуха. Установочный угол регулировочных поверхностей 3 определяется при доводке и эксплуатации охладителя воздуха. Изменение угла производится тягой 8 (стрелка "г"), которая кольцом 7 поворачивает регулировочные поверхности 3 путем поворота в осях 4 на кронштейнах 5 и патрубке 8.

Закрытием шибера 11 на лопаточном регистре 9 охладитель воздуха переводится в режим обычной естественной вентиляции, когда удаляемый воздух из здания "высасывается" действием нагревателя 2.

Режимы охлаждения и вентиляции задаются потребителем.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства заключается в отсутствии потребления внешней энергии в процессе кондиционирования, снижении капитальных и текущих затрат, упрощении эксплуатации.