



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F24F 12/00 (2019.02); F24F 7/00 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2019105264, 25.02.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.02.2019

Дата регистрации:
17.05.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 25.02.2019

(45) Опубликовано: 17.05.2019 Бюл. № 14

Адрес для переписки:
462014, Оренбургская обл., Тюльганский р-н,
с. Екатеринославка, ул. Мельник, 12,
Костуганов Арман Берекович

(72) Автор(ы):
Костуганов Арман Берекович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Костуганов Арман Берекович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2538516 C1 10.01.2015. CN
106288125 A 04.01.2017. US 20170130983 A1
11.05.2017. EP 3093572 B1 07.11.2018. US
0007644754 B2 12.01.2010.

(54) Приточно-вытяжная вентиляционная установка с утилизацией теплоты воздуха

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области вентиляции и может применяться в помещениях гражданских зданий для организации воздухообмена с утилизацией теплоты воздуха.

Предлагаемое техническое решение позволяет:

- повысить надёжность вентиляционной установки за счёт организации защиты рекуперативного теплоутилизатора от полного обмерзания, использование которой приводит к увеличению времени между циклами вынужденного прекращения вентилирования помещений для оттаивания рекуперативного теплоутилизатора, вплоть до обеспечения безостановочного процесса вентилирования помещений, а также к снижению продолжительности и энергозатратности циклов оттаивания рекуперативного теплоутилизатора;
- повысить энергетическую эффективность вентиляционной установки за счёт сокращения потерь теплоты в окружающее пространство благодаря теплоизоляции корпуса вентиляционной установки, который одновременно является внешней стенкой

замкнутого теплоизолированного и шумоизолированного рециркуляционного канала;

- повысить степень обеспеченности параметров микроклимата помещения за счёт обеспечения более продолжительного или постоянного вентилирования с утилизацией теплоты воздуха;

- обеспечить приемлемый уровень шума при работе вентиляционной установки;

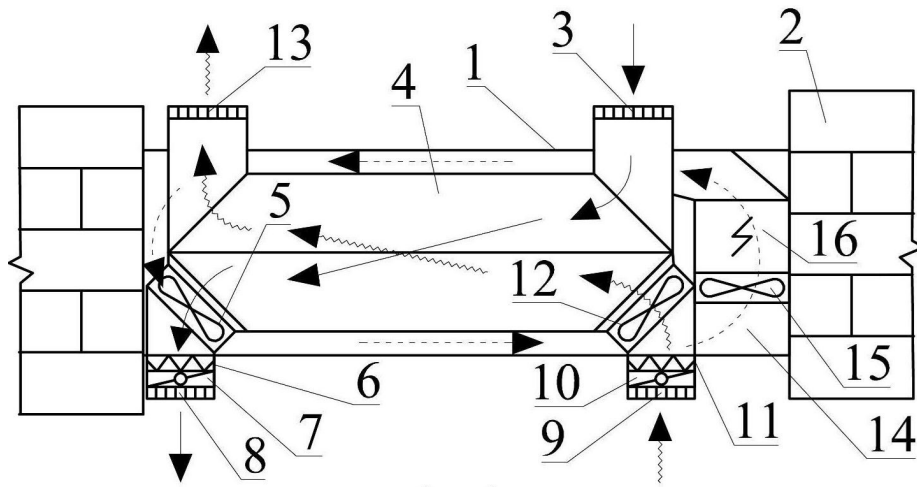
- повысить компактность вентиляционной установки за счёт устройства рециркуляционного канала таким образом, что его внешними стенками являются поверхности корпуса вентиляционной установки, теплоизолированные снаружи и шумоизолированные внутри, а внутренними стенками является периферийная поверхность теплообмена рекуперативного теплоутилизатора.

Техническое решение реализуется за счёт устройства в корпусе вентиляционной установки замкнутого теплоизолированного и шумоизолированного рециркуляционного канала, внешними стенками которого являются

теплоизолированные с наружной стороны и шумоизолированные с внутренней стороны, поверхности корпуса вентиляционной установки, а внутренними стенками канала является периферийная поверхность теплообмена рекуперативного теплоутилизатора. В этом канале также установлен вентилятор, который обеспечивает движение воздуха по замкнутому каналу, т.е. рециркуляцию, а также установлен воздухонагреватель, предназначенный для подогрева рециркуляционного воздуха в этом канале.

Воздух в замкнутом теплоизолированном и шумоизолированном рециркуляционном канале приходит в движение при включении в работу вентилятора, обеспечивающего рециркуляцию воздуха в этом канале, и далее подогревается при прохождении воздухонагревателя. Затем нагретый рециркуляционный воздух омывает

периферийную поверхность рекуперативного теплоутилизатора, нагревает её и сам охлаждается. Далее рециркуляционный воздух с пониженной температурой возвращается к вентилятору, обеспечивающему рециркуляцию воздуха в этом канале, и затем вновь идёт на подогрев в воздухонагреватель. В результате этого периферийная поверхность теплообмена рекуперативного теплоутилизатора приобретает более высокую температуру и становится защищённой от обмерзания выпавшего конденсата из вытяжного воздуха. Полученное количество теплоты частично передаётся от периферийной поверхности к центральным участкам поверхности теплообмена рекуперативного теплоутилизатора, что также способствует их защите от обмерзания выпавшего конденсата из вытяжного воздуха и интенсифицирует процесс теплопередачи.



Фиг. 1

Полезная модель относится к области вентиляции и может применяться в помещениях гражданских зданий для организации воздухообмена с утилизацией теплоты воздуха.

Возможность утилизации теплоты воздуха при вентилировании помещений актуальна как в холодный, так и в тёплый периоды года, когда достигается наибольшая разность температур между приточным и вытяжным воздухом. Для вентилирования помещений гражданских зданий (жилых, административных и т.п.) известны различные устройства, которые одновременно с вентилированием помещения могут обеспечивать процесс утилизации теплоты воздуха. В основном эти вентиляционные устройства обеспечивают заявленный результат при температурах наружного воздуха не ниже минус 10°C. При более низких температурах наружного воздуха происходит обмерзание теплоутилизаторов и требуется проведение мероприятий по организации процесса их оттаивания, что, как правило, сопровождается либо прекращением вентилирования помещения вообще, либо организацией вентилирования с подогревом приточного воздуха в воздухонагревателе.

В качестве аналогов для полезной модели рассмотрены устройства, описанные в следующих источниках:

1. Патент на изобретение RU 2488748 C2, F24F 7/08, опубл. 27.07.2013, бюл. №21;
2. Патент на изобретение RU 2531736 C2, F24F 7/013, опубл. 27.10.2014, бюл. №30;
3. Патент на изобретение RU 2449223 C1, F24F 7/08, опубл. 27.04.2012, бюл. №12;
4. Патент на полезную модель RU 186155 U1, F24F 12/00, F24F 12/00, F24F 13/30, опубл. 11.01.2019, бюл. №2;
5. Патент на полезную модель RU 51715 U1, F24F 7/007, опубл. 27.02.2006, бюл. №6;
6. Патент на изобретение RU 2538516 C1, F24F 7/06, F24F 7/08, опубл. 10.01.2015, бюл. №1.

Известно приточно-вытяжное вентиляционное устройство для зданий с вентилируемым фасадом, монтируемое в стене помещения (патент на изобретение RU 2488748 C2). В этом устройстве забор приточного воздуха организован с улицы, а выброс вытяжного воздуха из помещения осуществлён в воздушный зазор между панелью фасада и теплоизоляцией или стеной здания. При работе устройства приточный воздух забирается снаружи вентилятором, проходит через перекрёстный рекуператор и далее попадает в помещение. Вытяжной воздух под действием избыточного давления, создаваемого приточным вентилятором, удаляется через вытяжной канал, проходит через перекрёстный рекуператор, в котором, не смешиваясь с приточным воздухом, обменивается с ним тепловой энергией, и далее выходит в зазор вентилируемого фасада. Недостатками данного изобретения являются: возможность применения только для зданий с вентилируемым фасадом, неустойчивость работы вытяжного канала из-за возможного перетекания воздуха в другие помещения, высокая вероятность частого обмерзания рекуператора и необходимость обеспечения его оттаивания, низкая температура приточного воздуха, затруднённый отвод конденсата из рекуператора, установка вентилятора с наружной стороны ограждающей конструкции, шум в обслуживаемом помещении от работы вентилятора, отсутствие теплоизоляции и шумоизоляции устройства.

Известно вентиляционное устройство с рекуператором, монтируемое в раме секционного окна (патент на изобретение RU 2531736 C2). При работе устройства осуществляется приток воздуха в помещение и удаление воздуха из него за счёт работы соответственно приточного и вытяжного вентиляторов. При этом приточный и вытяжной воздух проходят через секции рекуператоров, состоящих из комбинированных пластин (алюминиевая внешняя рамка и центральная часть из специальной бумаги), в

которых возможен как явный, так и скрытый теплообмен. Недостатками данного изобретения являются: возможность установки только в раме секционного окна, незначительный расход воздуха, вероятность частого обмерзания рекуператоров и необходимость обеспечения их оттаивания, частичное затенение светового проёма, шум в обслуживаемом помещении от работы вентиляторов, отсутствие теплоизоляции и шумоизоляции устройства.

Известна приточно-вытяжная вентиляционная установка для монтажа на чердаке или в пространстве потолка (патент на изобретение RU 2449223 C1). Эта вентиляционная установка оснащена несколькими секциями перекрёстных рекуператоров, отличающихся схемой движения воздушных потоков, материалом теплообменных поверхностей (полимерные материалы и специально обработанная бумага) и разным соотношением явного и скрытого теплообмена в секциях, за счёт чего обеспечивается устойчивость рекуператоров к обмерзанию. Недостатками данного изобретения являются вероятность частого обмерзания рекуператоров при низких температурах наружного воздуха и необходимость обеспечения их оттаивания, шум в помещении от работы вентиляторов, отсутствие теплоизоляции и шумоизоляции устройства, а также сложность конструкции рекуператоров.

Известен элемент энергосберегающей приточно-вытяжной вентиляции различных зданий и сооружений, предназначенный для рекуперации тепла (холода) вытяжного воздуха (патент на полезную модель RU 186155 U1). Устройство состоит из теплоизолированного корпуса, выполненного в форме прямоугольного параллелепипеда с двумя входными и двумя выходными отверстиями. Недостатками данной полезной модели являются необходимость предварительного подогрева приточного воздуха, что существенно снижает эффективность рекуперации; сложность конструкции; отсутствие шумоизоляции.

Известно устройство утилизации теплоты вытяжного воздуха (патент на полезную модель RU 51715 U1), которое содержит теплопередающую поверхность, размещённую в корпусе, оснащённом вытяжными и приточными патрубками и вентиляторами. Это устройство отличается тем, что в качестве теплопередающей поверхности используется пучок металлических труб, закреплённых в неметаллических трубных решётках, а вентиляторы расположены в приточном и вытяжном патрубке. Недостатками данного устройства являются: вероятность частого обмерзания рекуператора и необходимость обеспечения его оттаивания; размещение вентиляторов непосредственно в приточном и вытяжном патрубке, что создаёт избыточный шум в помещении; отсутствие теплоизоляции и шумоизоляции устройства.

Наиболее близкой к предлагаемой полезной модели по технической сущности, является приточно-вытяжная установка с пластинчатым рекуперативным теплоутилизатором (патент на изобретение RU 2538516 C1), принятая в качестве прототипа. Прототип представляет собой приточно-вытяжную установку с пластинчатым рекуперативным теплоутилизатором и имеет в своём составе следующие основные элементы: корпус, входные и выходные отверстия для приточного воздуха, входные и выходные отверстия для вытяжного воздуха, фильтрующий элемент входного приточного воздуха, нагревательный элемент выходящего приточного воздуха, нагревательный элемент для вытяжного воздуха, поддон для слива конденсата из пластинчатого рекуператора, блок управления, байпасный клапан, приточный и вытяжной вентиляторы. Технический результат в рассматриваемом прототипе достигается тем, что байпасный клапан расположен между зоной выхода вытяжного воздуха из установки и зоной входа вытяжного воздуха в установку с возможностью

циркуляции вытяжного воздуха через рекуперативный теплоутилизатор по замкнутому контуру при открытом положении байпасного клапана в режиме оттаивания рекуператора. Причём блок управления соединён с приточным вентилятором с возможностью его отключения в указанном режиме. Это позволяет обеспечить циркуляцию вытяжного воздуха внутри установки по замкнутому контуру, снизив мощность нагревательного элемента выходного приточного воздуха при отсутствии дисбаланса приточного и вытяжного воздуха в помещении при эксплуатации установки.

Недостатком данного прототипа является обязательная остановка процесса вентилирования помещения на режим оттаивания при обмерзании пластинчатого рекуперативного теплоутилизатора, отсутствие теплоизоляции и шумоизоляции устройства, необходимость использования байпасного клапана.

Из результатов проведённого обзора научно-технической и патентной документации известной на дату приоритета следует сделать вывод, что основными проблемами рассматриваемых устройств (приточно-вытяжных вентиляционных установок с утилизацией теплоты воздуха) являются: частое обмерзание теплоутилизаторов, необходимость обязательной остановки режима вентилирования при обмерзании теплоутилизатора и переключение на режим оттаивания, повышенный шум в помещении при работе вентиляторов, тепловые потери через корпус системы. Предлагаемая полезная модель направлена на совместное решение обозначенных проблем.

Техническое решение реализуется за счёт устройства в корпусе вентиляционной установки замкнутого теплоизолированного и шумоизолированного рециркуляционного канала, внешними стенками которого являются теплоизолированные с наружной стороны и шумоизолированные с внутренней стороны, поверхности корпуса вентиляционной установки, а внутренними стенками канала является периферийная поверхность теплообмена рекуперативного теплоутилизатора. В этом канале также установлен вентилятор, который обеспечивает движение воздуха по замкнутому каналу, т.е. рециркуляцию, а также установлен воздухонагреватель, предназначенный для подогрева рециркуляционного воздуха в этом канале. Такое техническое решение позволяет:

- повысить надёжность вентиляционной установки за счёт организации защиты рекуперативного теплоутилизатора от полного обмерзания, использование которой приводит к увеличению времени между циклами вынужденного прекращения вентилирования помещений для оттаивания рекуперативного теплоутилизатора, вплоть до обеспечения безостановочного процесса вентилирования помещений, а также к снижению продолжительности и энергозатратности этих циклов;

- повысить энергетическую эффективность вентиляционной установки за счёт сокращения потерь теплоты в окружающее пространство благодаря теплоизоляции корпуса вентиляционной установки, который одновременно является внешней стенкой замкнутого теплоизолированного и шумоизолированного рециркуляционного канала;

- повысить степень обеспеченности параметров микроклимата помещения за счёт обеспечения более продолжительного или постоянного вентилирования с утилизацией теплоты воздуха;

- обеспечить приемлемый уровень шума при работе вентиляционной установки;

- повысить компактность вентиляционной установки за счёт устройства

рециркуляционного канала таким образом, что его внешними стенками являются поверхности корпуса вентиляционной установки, теплоизолированные снаружи и шумоизолированные внутри, а внутренними стенками является периферийная поверхность теплообмена рекуперативного теплоутилизатора.

Основным техническим результатом предлагаемой полезной модели является увеличение времени между циклами вынужденного прекращения вентиляции помещений для оттаивания рекуперативного теплоутилизатора, вплоть до обеспечения безостановочного процесса вентиляции помещений, а также снижение продолжительности и энергозатратности этих циклов. Указанный основной технический результат достигается за счёт того, что воздух в замкнутом теплоизолированном и шумоизолированном рециркуляционном канале приходит в движение при включении в работу вентилятора, обеспечивающего рециркуляцию воздуха в этом канале, и далее подогревается при прохождении воздухонагревателя. Затем нагретый рециркуляционный воздух омывает периферийную поверхность рекуперативного теплоутилизатора, нагревает её и сам охлаждается. Далее рециркуляционный воздух с пониженной температурой возвращается к вентилятору, обеспечивающему рециркуляцию воздуха в этом канале, и затем вновь идёт на подогрев в воздухонагреватель. В результате этого периферийная поверхность теплообмена рекуперативного теплоутилизатора приобретает более высокую температуру и становится защищённой от обмерзания выпавшего конденсата из вытяжного воздуха. Полученное количество теплоты частично передаётся от периферийной поверхности к центральным участкам поверхности теплообмена рекуперативного теплоутилизатора, что также способствует их защите от обмерзания выпавшего конденсата из вытяжного воздуха и интенсифицирует процесс теплопередачи.

Кроме этого, в результате использования предлагаемой полезной модели снижается общий уровень шума при работе вентиляционной установки, повышается её надёжность и энергетическая эффективность, повышается степень обеспеченности параметров микроклимата помещения, а также вентиляционная установка становится более компактной.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фигуре 1 схематично показан вид сверху вентиляционной установки при одном из возможных вариантов её монтажа (в нише под подоконной доской), на фигуре 2 схематично показан вид спереди и вид сверху отдельно взятой вентиляционной установки, на фигуре 3 представлено изображение пространственной модели вентиляционной установки в аксонометрической проекции, на фигуре 4 представлено фото лабораторного образца собранной вентиляционной установки, на фигуре 5 представлен смонтированный на испытательном стенде лабораторный образец вентиляционной установки. На фигурах 1 и 2 приняты следующие условные цифровые обозначения:

- 1 – корпус вентиляционной установки;
- 2 – ограждающая конструкция помещения;
- 3 – воздухозаборный канал приточного воздуха;
- 4 – рекуперативный теплоутилизатор;
- 5 – приточный вентилятор;
- 6 – фильтр очистки приточного воздуха;
- 7 – воздушная заслонка приточного воздуха;
- 8 – канал выпуска приточного воздуха в помещение;
- 9 – воздухозаборный канал вытяжного воздуха;
- 10 – воздушная заслонка вытяжного воздуха;
- 11 – фильтр очистки вытяжного воздуха;
- 12 – вытяжной вентилятор;
- 13 – канал выпуска вытяжного воздуха наружу;
- 14 – замкнутый теплоизолированный и шумоизолированный рециркуляционный

канал;

15 – вентилятор, обеспечивающий рециркуляцию воздуха в замкнутом теплоизолированном и шумоизолированном рециркуляционном канале;

16 – воздухонагреватель для подогрева рециркуляционного воздуха.

5 Движение приточного воздуха на фигуре 1 показано стрелками со сплошными линиями, движение вытяжного воздуха показано стрелками с волнистыми линиями, движение рециркуляционного воздуха по замкнутому рециркуляционному каналу показано стрелками с прерывистыми штриховыми линиями.

На фигурах 1 - 3 не показаны:

- 10 - элементы системы автоматизации (включатели – регуляторы вентиляторов, регулятор мощности воздухонагревателя, датчики температуры воздуха, датчики относительной влажности воздуха, датчики перепада давлений, контроллер, блоки питания, приводы воздушных заслонок);
- элементы системы отвода конденсата (дренажные трубки, поддон, сборная ёмкость);
- 15 - основной воздухонагреватель (устанавливается в случае необходимости строго поддержания температуры приточного воздуха);
- воздуховоды помещения и воздухораспределительные устройства вентиляционной установки.

20 Данное обстоятельство никак не сказывается на описании принципа работы и не искажает техническую сущность предлагаемой полезной модели.

Стоит обязательно отметить, что вариант исполнения вентиляционной установки, представленный на фигурах 1 - 5, не является единственным и исчерпывающим. Возможны изменения общего количества элементов вентиляционной установки в сторону их уменьшения, а также изменение взаимного расположения элементов

25 вентиляционной установки, не нарушающее и не искажающее описанного ниже принципа работы предлагаемой вентиляционной установки.

Все элементы устройства располагаются в теплоизолированном снаружи и шумоизолированном внутри корпусе 1. Вентиляционная установка может быть смонтирована в одном из следующих вариантов: под подоконной доской, в пространстве

30 оконного откоса, в пространстве подшивного или подвесного потолка, в потолочном или чердачном пространстве, настенный монтаж (например, рядом с отопительным прибором) и в любом случае соединяется с соответствующей ограждающей конструкцией помещения 2. Данный перечень вариантов монтажа вентиляционной установки не является исчерпывающим, допускаются другие конструктивно возможные варианты

35 монтажа, если при этом не нарушается и не искажается описанный ниже принцип работы вентиляционной установки. Работа вентиляционной установки рассматривается для варианта монтажа под подоконной доской, схематично изображённого на фигурах 1 - 3. В случае любого другого возможного варианта монтажа принципиальная схема работы вентиляционной установки не меняется. Габариты вентиляционной установки

40 зависят от требуемого расхода воздуха и определяют возможные варианты её монтажа.

В расчётный холодный период года вентиляционная установка работает следующим образом: приточный воздух забирается через воздухозаборный канал 3 и под действием разряжения, создаваемого приточным вентилятором 5, проходит через рекуперативный теплоутилизатор 4, где нагревается до необходимой температуры, определяемой

45 расчётом теплового баланса и зависящей от степени утилизации теплоты. Затем подогретый приточный воздух проходит через приточный вентилятор 5, основной воздухонагреватель (не показан на чертежах), фильтр 6, воздушную заслонку 7, расположенные в канале выпуска приточного воздуха 8, и затем по приточным

воздуховодам (не показаны на чертежах) через приточные воздухораспределители (не показаны на чертежах) попадает в помещение.

Вытяжной воздух забирается из помещения через вытяжные воздухораспределители (не показаны на чертежах) и вытяжные воздуховоды (не показаны на чертежах), а затем
5 попадает в воздухозаборный канал 9, проходит через клапан 10, фильтр 11, вытяжной вентилятор 12 и после попадает в рекуперативный теплоутилизатор 4, где отдаёт свою теплоту приточному воздуху и охлаждается до необходимой температуры, определяемой расчётом теплового баланса и зависящей от степени утилизации теплоты. Далее охлаждённый вытяжной воздух выходит в атмосферу через канал выпуска вытяжного
10 воздуха 13. В рекуперативном теплоутилизаторе приточный и вытяжной воздух не смешиваются, а только обмениваются теплотой за счёт процесса теплопередачи.

Защита вентиляционной установки от обмерзания достигается за счёт рециркуляции нагретого воздуха по замкнутому теплоизолированному и шумоизолированному рециркуляционному замкнутому каналу 14 при работе вентилятора 15, обеспечивающего
15 рециркуляцию воздуха, и воздухонагревателя 16, обеспечивающего подогрев рециркуляционного воздуха. Воздух, подогретый в воздухонагревателе 16 до необходимой температуры, определяемой на основании расчёта теплового баланса вентиляционной установки и зависящей от температуры наружного воздуха, омывает
20 поверхность рекуперативного теплоутилизатора 4, в результате чего его периферийная часть всегда имеет положительную температуру и защищена от обмерзания выпавшего из вытяжного воздуха конденсата в значительной степени. Далее теплота передаётся в центральные части поверхности нагрева, что способствует формированию более насыщенных температурных полей в рекуперативном теплоутилизаторе 4 и интенсифицирует процесс теплообмена в нём. Также это способствует защите
25 центральных участков поверхности теплообмена от обмерзания конденсата, выпавшего из вытяжного воздуха. Таким образом, рекуперативный теплоутилизатор 4 оказывается защищённым от вероятности обмерзания в расчёте на более низкие температуры наружного воздуха и более длительные циклы безостановочной работы, нежели рассмотренные аналогичные вентиляционные устройства. Включение защиты от
30 обмерзания рекуперативного теплоутилизатора 4 происходит при возникновении ситуации, создающей вероятность обмерзания рекуперативного теплоутилизатора. Несмотря на организованную схему защиты от обмерзания в холодный период года, в экстремальных условиях эксплуатации (по умолчанию - относительная влажность воздуха помещения более 65% и расчётная температура наружного воздуха ниже минус
35 20°С) вероятность обмерзания значительно возрастает и в этом случае требуется перевод вентиляционной установки в режим оттаивания. Однако в виду устройства в данной полезной модели организованной схемы защиты от обмерзания рекуперативного теплоутилизатора 4, продолжительность и энергетические затраты на его оттаивание будут меньше, нежели в рассмотренных аналогичных вентиляционных устройствах.

40 Работой защиты от обмерзания рекуперативного теплоутилизатора 4 управляет система автоматизации вентиляционной установки (не показана на чертежах). Защита от обмерзания рекуперативного теплоутилизатора 4 включается в работу на минимальную мощность по сигналу датчика температуры наружного воздуха (не показан на чертежах) при достижении её значения ниже минус 10°С. При дальнейшем
45 понижении температуры наружного ниже минус 10°С постепенно увеличивается мощность воздухонагревателя 16 до максимального значения, соответствующего заданному экстремальному значению температуры наружного воздуха (по умолчанию: минус 20°С). При этом параллельно контролируются перепад давления на

рекуперативном теплоутилизаторе 4 и (или) температура приточного воздуха на выходе из рекуперативного теплоутилизатора 4 и (или) относительная влажность вытяжного воздуха на выходе из рекуперативного теплоутилизатора 4 (контролирующие элементы не показаны на чертежах). В случае превышения любой из этих величин установленных предельных значений вентиляционная установка переводится в режим оттаивания, в котором по сигналу контроллера (не показан на чертежах) останавливается приточный вентилятор 5, закрывается воздушная заслонка 7. В работе остаются вытяжной вентилятор 12 (воздушная заслонка 10 открыта), рециркуляционный вентилятор 15 и вспомогательный воздухонагреватель 16. По достижению температуры вытяжного воздуха, контролируемой датчиком температуры (не показан на чертежах) на выходе из рекуперативного теплоутилизатора, значения равного или близкого (в пределах ниже на 3°C) температуре помещения, вентиляционная установка выводится из режима оттаивания. В этом случае по сигналу контроллера (не показан на чертежах) открывается воздушная заслонка 7 и включается в работу приточный вентилятор 5. Конденсат, образовавшийся в процессе оттаивания или до процесса обмерзания, удаляется через систему дренажа в поддон и сборную ёмкость (на чертежах не показаны). При температуре наружного воздуха выше минус 10°C защита от обмерзания рекуперативного теплоутилизатора 4 не активна.

За счёт того, что корпус 1 вентиляционной установки теплоизолирован с наружной стороны и шумоизолирован с внутренней стороны, а также одновременно является внешней стенкой рециркуляционного теплоизолированного и шумоизолированного замкнутого канала 14, достигается снижение тепловых потерь вентиляционной установки в окружающую среду, а также снижение общего уровня шума в помещении при работе вентиляционной установки до приемлемых значений. Помимо этого, такое техническое решение позволяет выполнить вентиляционную установку более компактной.

В расчётный тёплый период года вентиляционная установка работает по принципиальной схеме, описанной для холодного периода года, с теми лишь отличиями, что:

1. Защита от обмерзания рекуперативного теплоутилизатора 4 не активна;
2. В случае применения искусственного охлаждения помещения направление процесса теплопередачи в рекуперативном теплоутилизаторе 4 меняет своё направление на противоположное;
3. В случае отсутствия искусственного охлаждения помещения вентиляционная установка работает практически без утилизации теплоты.

Сравнение заявленного технического решения с уровнем техники, известным из научно-технической и патентной документации на дату приоритета не выявило устройство, которому присущи признаки, идентичные всем признакам, содержащимся в предложенной заявителем формуле полезной модели. Анализ известных технических решений в данной области техники показал, что предложенное техническое решение не следует для специалиста явным образом из уровня техники, поскольку не выявлены решения, имеющие признаки, совпадающие с его отличительными признаками, а в выявленных таких решениях не подтверждена известность влияния отличительных признаков на указанные в материалах заявки технические результаты. Таким образом, заявленное решение имеет признаки, которые отсутствуют в известных технических решениях, а использование этих признаков в заявленной совокупности даёт возможность получить новые технические результаты. Совокупность существенных признаков заявленного технического решения ранее не была известна и не тождественна каким-либо известным техническим решениям, а значит, оно соответствует условию

патентоспособности «новизна».

Техническое решение работоспособно, осуществимо и воспроизводимо (см. фигуры 3 – 4), а отличительные признаки устройства позволяют получить заданные технические результаты, т.е. являются существенными. Полезная модель в том виде, в котором она охарактеризована в формуле и описании, осуществлена (см. фигуру 4) в виде лабораторного образца и испытана на практике в натуральных условиях (см. фигуру 5). Следовательно, заявленное техническое решение соответствует условию патентоспособности «промышленная применимость».

Подтверждение возможности осуществления предлагаемой вентиляционной установки приведено на фигурах 3 - 5 в виде модели, а также созданного и испытанного работоспособного лабораторного образца. Для дополнительного подтверждения технико-экономической эффективности предлагаемой вентиляционной установки приведём основные обобщённые показатели эффективности работы лабораторного образца полезной модели вентиляционной установки, полученные в результате натуральных испытаний.

Цикличность обмерзания рекуперативного теплообменника вентиляционной установки – за период проведения натуральных испытаний при температурах наружного воздуха от минус 6°C до минус 20°C, случаев обмерзания рекуперативного теплообменника не выявлено;

Необходимость обязательной остановки вентилярования и переключение на режим оттаивания – в результате проведённых испытаний установлено, что при температуре наружного воздуха до минус 20°C и нормальной относительной влажности воздуха помещения (от 30% до 60%) случаев обмерзания рекуперативного теплообменника не выявлено, а значит, в этом интервале температур наружного воздуха отсутствует необходимость обязательной остановки работы устройства в режиме вентилярования и обязательное переключение на режим оттаивания;

Шум в обслуживаемом помещении при работе вентиляторов – при проведении испытаний вентиляционной установки общий уровень шума в помещении находился в интервале от 40 дБ до 60 дБ при производительностях вентиляционной установки по воздуху от 30 м³/ч до 90 м³/ч. Это позволяет эксплуатировать вентиляционную установку в режиме постоянного вентилярования при производительностях от 30 м³/ч до 50 м³/ч и общем уровне шума от 40 дБ до 50 дБ, и в режиме кратковременного экстренного вентилярования помещения при производительностях от 50 м³/ч до 90 м³/ч и общем уровне шума от 50 дБ до 60 дБ.

Тепловые потери через корпус вентиляционной установки – за время проведения испытаний температура внешней поверхности корпуса превышала температуру окружающего воздуха от 3°C до 6°C, что свидетельствует о низких значениях потерь теплоты через корпус.

Затраты тепловой энергии на организацию защиты от обмерзания – в результате испытаний установлено, что средние затраты тепловой энергии воздухонагревателем рециркуляционного воздуха составили 350 Вт. В то же время для обычного нагрева приточного воздуха в воздухонагревателе от температуры наружного воздуха до температуры помещения, при тех же условиях, потребовалось бы в среднем 750 Вт.

(57) Формула полезной модели

1. Приточно-вытяжная вентиляционная установка, включающая в себя корпус, воздухозаборный канал приточного воздуха, рекуперативный теплоутилизатор,

приточный вентилятор, фильтр очистки приточного воздуха, воздушную заслонку приточного воздуха, канал выпуска приточного воздуха в помещение, воздухозаборный канал вытяжного воздуха, воздушную заслонку вытяжного воздуха, фильтр очистки вытяжного воздуха, вытяжной вентилятор, канал выпуска вытяжного воздуха наружу, приточные и вытяжные воздуховоды и воздухораспределители, систему автоматизации, воздухонагреватель приточного воздуха, систему отвода конденсата, отличающаяся тем, что в корпусе вентиляционной установки устроен замкнутый теплоизолированный и шумоизолированный рециркуляционный канал, в котором установлен вентилятор, обеспечивающий рециркуляцию воздуха по этому каналу, и установлен воздухонагреватель, обеспечивающий подогрев рециркуляционного воздуха, с целью обеспечения защиты рекуперативного теплоутилизатора от полного обмерзания и увеличения времени между циклами вынужденного прекращения вентиляции помещений для оттаивания рекуперативного теплоутилизатора, вплоть до обеспечения безостановочного процесса вентиляции помещений, а также для снижения продолжительности и энергозатратности циклов оттаивания рекуперативного теплоутилизатора.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что её корпус образует внешнюю стенку замкнутого рециркуляционного канала и покрыт снаружи слоем теплоизоляции, а внутри покрыт слоем шумоизоляции.

3. Установка по п.1, отличающаяся тем, что внутренней стенкой замкнутого рециркуляционного канала является внешняя периферийная поверхность рекуперативного теплоутилизатора.

25

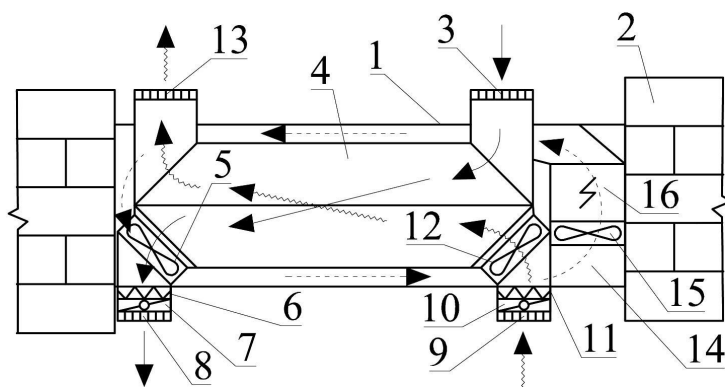
30

35

40

45

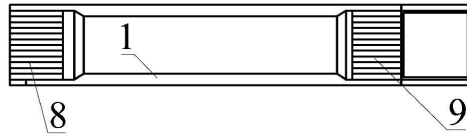
1



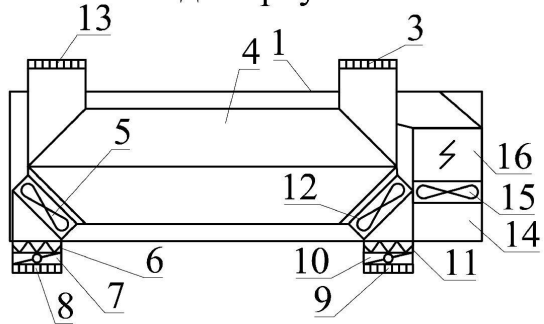
Фиг. 1

2

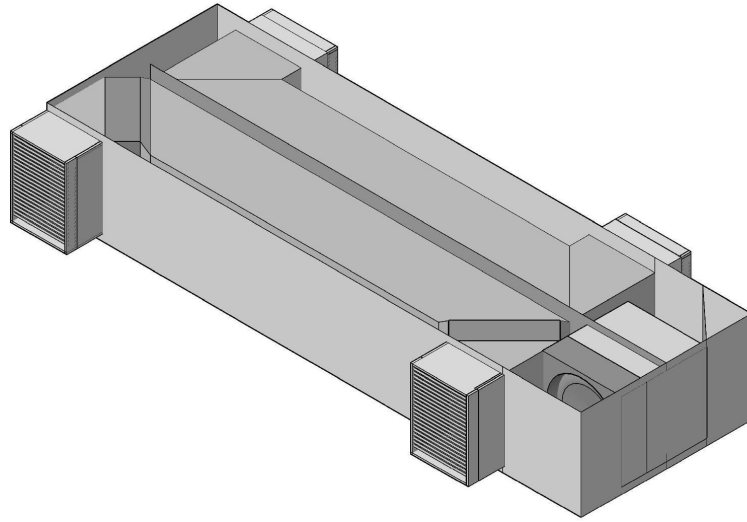
Вид спереди



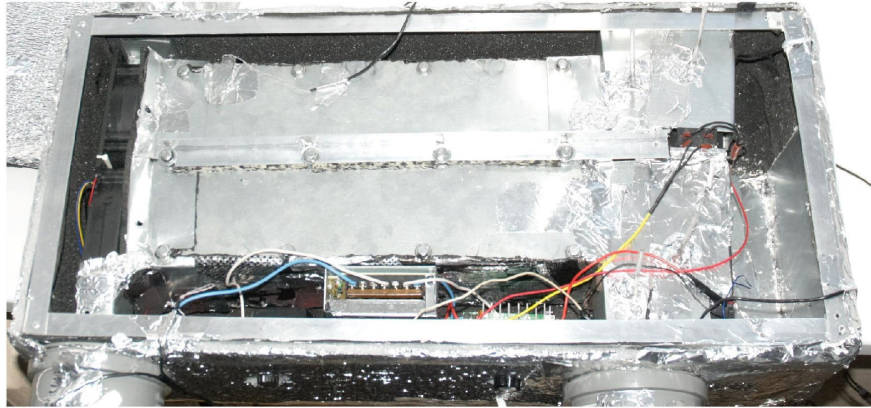
Вид сверху



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5