(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(19) Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
09 января 2020 (09.01.2020)

WIPO | PCT

(10) Номер международной публикации
WO 2020/009598 A1

(51) Международная патентная классификация:
F24F 3/14 (2006.01) *F24F 1/00* (2019.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2018/000438

(22) Дата международной подачи:
03 июля 2018 (03.07.2018)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(71) Заявитель: **АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ГРУППА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ "ХИММАШ" (AKCIONERNOE OBSHCHESTVO "GRUPPA MASHINOSTROITEL'NYH ZAVODOV "HIMMASH")** [RU/RU]; Оболенский переулок, 9/2, Москва, 119021, Moscow (RU).

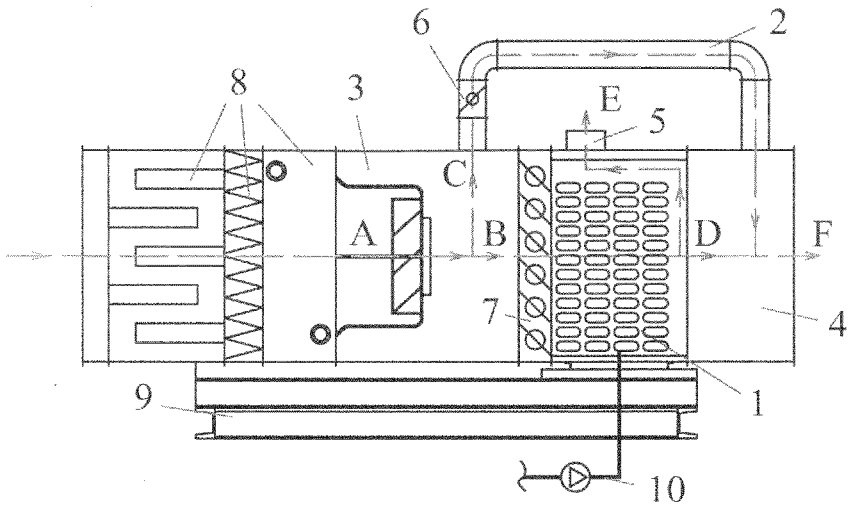
(72) Изобретатели: **МАХМУДОВ, Мурад Максудович (MAKHMUDOV, Murad Maksudovich)**; Бескудниковский бульвар, 23-84, Москва, 127474, Moscow (RU). **КОТОВ, Евгений Владимирович (KOTOV, Evgeniy Vladimirovich)**; Изумрудная, 28/2-2, Москва, 129346, Moscow (RU).

(74) Агент: **ГЕМБИЦКАЯ, Елена Ивановна (GEMBICKAYA, Elena Ivanovna)**; Главпочтамт, а/я 62, Саратов, 410005, Saratov (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,

(54) **Title:** METHOD OF INDIRECT EVAPORATIVE COOLING OF AIR AND DEVICE FOR IMPLEMENTATION THEREOF

(54) **Название изобретения:** СПОСОБ КОСВЕННО-ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



Фиг. 1

(57) **Abstract:** A group of inventions relates to the field of ventilation and air conditioning by means of indirect evaporative cooling. A method of indirect evaporative cooling of air consists in forming a total air flow upstream of an intake to a heat exchanger, forming a primary flow and a process flow, and regulating the cooling capacity of cooled air from an indirect evaporative cooling device, wherein at the inlet to the heat exchanger the total air flow is divided into a primary flow and a secondary flow so that their their throughput capacity can be regulated, the primary flow being directed into the heat exchanger, and the secondary flow being directed into a bypass channel. The primary flow to the heat exchanger is divided into a direct flow and a return flow, having values of hydraulic resistance which are selected to be different. The secondary flow and the direct flow are mixed at the outlet from the heat exchanger so as to form a cooled flow at the outlet from the indirect evaporative cooling device, wherein the flow rate values of the process flow and of the cooled flow at the outlet from the device are kept constant.

WO 2020/009598 A1

[продолжение на следующей странице]

KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— *с отчётом о международном поиске (статья 21.3)*

(57) Реферат: Группа изобретений относится к области вентиляции и кондиционирования воздуха методом косвенно-испарительного охлаждения. Способ косвенно-испарительного охлаждения воздуха, заключающемся в формировании общего потока воздуха перед входом в теплообменник, образовании основного и технологического потоков, регулировании холодопроизводительности охлажденного воздуха из устройства косвенно-испарительного охлаждения, на входе в теплообменник общий поток воздуха разделяют на основной и дополнительный с возможностью регулирования их пропускной способности, основной поток направляют в теплообменник, а дополнительный в байпасный канал, основной поток в теплообменнике разделяют на прямой и обратный, значения гидравлических сопротивлений которых выбирают равными, осуществляют смешение дополнительного и прямого потоков на выходе из теплообменника, формируя охлажденный поток на выходе из устройства косвенно-испарительного охлаждения, при этом значения расходов технологического потока и охлажденного потока на выходе из устройства поддерживают неизменными.

СПОСОБ КОСВЕННО-ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Область техники

Группа изобретений относится к области вентиляции и кондиционирования воздуха методом косвенно-испарительного охлаждения (КИО) и может быть использована для создания комфортных условий и микроклимата в помещениях.

Уровень техники

Под термином КИО понимается отвод теплоты от основного потока воздуха через разделяющую стенку теплообменника к вспомогательному потоку, который охлаждается за счет испарения в нем воды. При этом основной поток не увлажняется.

Известен способ косвенно-испарительного охлаждения воздуха и устройство для его осуществления (см. патент РФ на изобретение №2031317, МПК F24F1/02, опубл. 20.03.1995). Общий поток воздуха пропускают через сухие каналы первой секции, находящиеся в теплообменном состоянии с влажными каналами этой секции, и на выходе разделяют на основной и вспомогательный потоки, последний направляют противотоком общему потоку вдоль смачиваемых поверхностей влажных каналов и удаляют в атмосферу, а основной поток пропускают через сухие каналы второй секции, находящиеся в теплообменном состоянии с ее влажными каналами, и затем подают потребителю. Из общего потока после первой секции образуют дополнительный поток и направляют его в дополнительные сухие каналы второй секции, находящиеся в теплообменном состоянии с ее влажными каналами, на выходе из секции дополнительный поток разделяют и направляют во влажные каналы противотоком основному и дополнительному потокам, после чего разделенный дополнительный поток удаляют в атмосферу, причем потоки влажных каналов на выходе в атмосферу регулируют по расходу регулятором.

Однако конструкция изобретения существенно увеличивает габариты кондиционера. Также, применение двух последовательно установленных влажных каналов усложняет настройку органов регулирования, параметры которых будут зависеть от текущих параметров сопротивления сети воздуховодов, к которым подключается кондиционер, описанный в патенте.

Так, при установке одного и того же кондиционера в разные системы с разными сопротивлениями сети будет наблюдаться нарушение зависимости долей регулирования (в %) от положения заслонок (в градусах) и потребуется ручное введение поправочного коэффициента.

Извѐстен способ повышения эффективности охлаждения и устройство для его осуществления (см. патент РФ на изобретение №2140044, МПК F24F3/14, опубл. 20.10.1999), заключающийся в разделении теплообменных секций на секции вспомогательного потока и секции основного потока, монтаж газораспределительной камеры на выходе из сухих каналов теплообменных секций вспомогательного потока и газодинамическое сообщение ее со входами влажных каналов всех секций позволяет с наименьшими аэродинамическими и тепловыми потерями оптимально распределить охлажденный вспомогательный поток по всем влажным каналам, выполнить соотношение площадей охлаждающих поверхностей вспомогательного и основного потоков равным или большим соотношения расходов этих потоков без увеличения аэродинамического сопротивления, повысить эффективность тепломассообмена во влажных каналах и интенсивность охлаждения основного потока, при существенном уменьшении его аэродинамического сопротивления. Разделение потоков перед входом в теплообменные секции позволяет изменять соотношение расходов потоков с помощью нагнетающих вентиляторов, что снижает аэродинамическое сопротивление системы, так как отсутствуют регуляторы на выходных патрубках. Разделение вспомогательного и основного потоков перед входом в теплообменные секции позволяет подавать воздух (газ) в теплообменные секции вспомогательного и основного потоков с разными характеристиками по температуре, влажности, что очень важно в случае работы в системе с осушителем, когда очень сухой воздух может подаваться в теплообменные секции вспомогательного потока, при этом в теплообменные секции основного потока может подаваться воздух с другими температурными и влажностными характеристиками, а температурная эффективность охлаждения основного потока не будет зависеть от его влажности. Снабжение устройства дополнительной емкостью с водой, соединенной трубкой с основной емкостью, и установка в выходном патрубке охлажденного основного потока воздухопроницаемой решетки, опущенной в дополнительную емкость с водой, позволяет собирать влагу, конденсирующуюся в сухих каналах

основного потока, при использовании вспомогательного потока с низкой влажностью (например, ниже 5 г/кг сухого воздуха), а основного потока с высокой влажностью (например, больше 10 г/кг сухого воздуха), при этом влага, конденсирующаяся из воздушного потока, поступает в основную ванну для увлажнения капиллярно-пористых пластин влажных каналов.

Однако в существующей конструкции изобретения отсутствует возможность регулирования холодопроизводительности.

Наиболее близким к заявляемой группе изобретений является способ кондиционирования воздуха с комбинированным косвенным охлаждением и кондиционер для его осуществления (см. патент РФ на изобретение №2363892, МПК F24F3/14, F24F3/16, F24F11/00, опубл. 10.08.2009). Согласно способу, регулирование температуры в помещении осуществляют посредством датчика, который воздействует на исполнительный механизм клапана, установленного на трубопроводе подачи теплоносителя в теплообменник, а регулирование влажности осуществляют по импульсу датчика, воздействующего на исполнительный механизм воздушного клапана, который позволяет изменять соотношение расходов воздуха, обработанного в форсуночной камере орошения и прошедшего через байпасный канал, причем один конец байпасного канала соединяют с полостью кондиционера до камеры орошения, а другой - после, после чего воздух из помещения удаляют через воздухораспределительные устройства, и выходной воздуховод с выхлопным зонтом, возвращая при этом часть рециркуляционного воздуха в камеру смешения.

Однако в данном способе осуществляют невысокую эффективность процесса регулирования косвенного охлаждения. И следует отметить, что смешение потоков воздуха в форсуночной камере орошения негативно влияет на микробиологические показатели получаемого воздуха. При использовании воды несоответствующего качества по биологическим показателям возможно проникновение бактерий в кондиционируемый воздух.

Раскрытие изобретения

Техническая проблема группы изобретений заключается в разработке простого и эффективного способа регулирования холодопроизводительности косвенно-испарительного охлаждения воздуха при сохранении постоянного расхода воздуха.

Технический результат заключается в возможности регулирования температуры на выходе из теплообменника и как следствие, кондиционера.

Техническая проблема группы изобретений достигается тем, что в способе косвенно-испарительного охлаждения воздуха, заключающемся в формировании общего потока воздуха перед входом в теплообменник, образовании основного и технологического потоков, регулировании холодопроизводительности охлажденного воздуха, согласно решению, на входе в теплообменник общий поток воздуха разделяют на два – основной и дополнительный с возможностью регулирования их пропускной способности, при этом основной поток направляют в теплообменник, а дополнительный поток – в байпасный канал, затем основной поток в теплообменнике разделяют на прямой и обратный, значения гидравлических сопротивлений основного и дополнительного потоков выбирают равными, осуществляют смешение дополнительного и прямого потоков на выходе из теплообменника, формируя охлажденный поток на выходе из кондиционера, при этом абсолютные значения расходов технологического потока и охлажденного потока на выходе из кондиционера поддерживают неизменными.

Устройство для реализации способа, содержащее последовательно расположенные воздухоприемную секцию, теплообменник косвенно-испарительного охлаждения и технологическую секцию, байпасный канал, один из концов которого соединен с технологической секцией, согласно решению, дополнительно содержит жёстко соединённую с теплообменником и расположенную над ним секцию выброса технологического потока, сформированного как часть обратного охлажденного основного потока, по крайней мере, одну заслонку, расположенную перед теплообменником, байпасный канал снабжен заслонкой, расположенной со стороны воздухоприемной секции, в которой соединен другой конец байпасного канала.

Байнасный канал может быть расположен с внешней стороны корпуса или внутри корпуса.

Способ поясняется иллюстрациями, где представлены:

на фиг. 1 – схема регулирования холодопроизводительности с помощью байпасного канала, расположенного с внешней стороны корпуса;

на фиг. 2 – схема регулирования холодопроизводительности с помощью байпасного канала, расположенного внутри корпуса;

на фиг. 3 – зависимость холодопроизводительности от положения заслонок в системе с двумя заслонками;

на фиг. 4 – зависимость холодопроизводительности от положения заслонок в системе с одной заслонкой.

Позициями на чертежах обозначены:

1 – теплообменник КИО;

2 – байпасный канал;

3 – воздухоприемная секция;

4 – технологическая секция (смешивающая камера);

5 – секция выброса технологического потока;

6 – регулирующая заслонка на байпасе;

7 – заслонка перед теплообменником КИО;

8 – секции воздухообработки кондиционера (шумоглушение, фильтрация, увлажнение, нагрев, осушка);

9 – рама кондиционера;

10 – модуль подачи воды;

A – общий поток воздуха на входе в кондиционер;

B – основной поток воздуха, поступающий в теплообменник 1;

C – дополнительный поток воздуха, проходящий через байпас;

D – прямой поток воздуха, охлажденный в теплообменнике 1;

E – технологический поток (вспомогательный, который увлажняется и нагревается), увлажненный в теплообменнике 1 и забравший тепло от потока D;

F – рабочий поток воздуха на выходе из кондиционера.

Устройство косвенно-испарительного охлаждения, реализующее способ косвенно-испарительного охлаждения воздуха, содержит воздухоприемную секцию 3, секции воздухообработки 8, теплообменник КИО 1 и байпасный канал 2, отделенные от воздухоприемной секции заслонками 7 и 6 соответственно, секцию выброса технологического потока 5, технологическую секцию (смешивающую камеру) 4, раму кондиционера 9 и модуль подачи воды 10.

Воздухоприемная секция 3 расположена между секциями воздухообработки 8 и теплообменником КИО 1, снабженным, по крайней мере, одной заслонкой 7, размещенной со стороны воздухоприемной секции 3. Технологическая секция 4 расположена после теплообменника КИО 1 и служит для смешивания потока воздуха D, прошедшего через теплообменник КИО 1, с потоком C, прошедшим

через байпасный канал 2. Байпасный канал 2 снабжен заслонкой 6, расположенной со стороны воздухоприемной секции 3. Один из концов байпасного канала 2 соединен с воздухоприемной секцией 3, а другой - с технологической секцией 4.

В теплообменнике 1 происходит охлаждение воздуха посредством косвенно-испарительного охлаждения, поток D охлаждается и попадает в технологическую секцию 4. В байпасном канале 2 изменений физических параметров воздуха не происходит.

Байпасная линия 2 может быть изготовлена как с внешней стороны корпуса (фиг. 1) так и внутри корпуса (фиг. 2).

Воздухоприемная 3 и технологическая 4 секции возможны в исполнении, как пустыми секциями, так и секциями с оборудованием (вентилятор и т.д.). На фиг.1 и фиг. 2 показан вариант с оснащением воздухоприемной секции 3 вентилятором, а технологическая секция 4 показана пустой.

Способ косвенно-испарительного охлаждения воздуха осуществляется следующим образом.

Общий поток воздуха А на входе в кондиционер, проходя секции воздухообработки 8, попадает в воздухоприемную секцию 3, где происходит разделение на потоки В и С (при помощи заслонок 6 и 7 соответственно), идущие в теплообменник КИО 1 и байпасную линию 2.

При применении в качестве регулятора системы из двух заслонок 6 и 7 холодопроизводительность (Qx) можно регулировать в диапазоне от 0 до 100% от максимальной. При полностью закрытой заслонке 6 и открытой заслонке 7, общий поток воздуха А, не разделяясь (А=В), идет полностью через теплообменник КИО 1 (максимальная холодопроизводительность). И наоборот, при полностью открытой заслонке 6 и закрытой заслонке 7 общий поток воздуха А, не разделяясь (А=С), идет полностью через байпасную линию 2 (нулевая холодопроизводительность).

Зависимость холодопроизводительности от положения заслонок в системе с двумя заслонками 6 и 7 представлена на фиг. 3, где 100% положение заслонки обозначает полное открытие, 0% - полное закрытие. Заслонки могут быть исполнены как при помощи поворотного механизма (вращающиеся, шаровые), поступательного механизма (шиберные), ирисового механизма (ирисовые), либо любого другого, способного изменять сечение проходящего через него воздуха.

При применении в качестве регулятора системы из одной заслонки 6, установленной непосредственно на границе воздухоприемной секции 3 и

байпасного канала 2, в крайних положениях, поток воздуха идёт либо полностью через теплообменник КИО 1 (максимальная холодопроизводительность, A=B), либо в отношении 50/50 % через теплообменник КИО 1 и байпасный канал 2 (50%-ная холодопроизводительность, A=B+C, где B=C). Зависимость холодопроизводительности от положения заслонок в системе с одной заслонкой 6 представлена на фиг. 4, где 100% положение заслонки обозначает полное открытие, 0% - полное закрытие.

Поток воздуха B в теплообменнике КИО 1 разделяется на охлажденный поток D, который передается в смешивающую камеру 4 и технологический поток E, который удаляется в атмосферу через секцию выброса технологического потока 5.

В результате смешения потоков C и D в технологической секции (смешивающей камере) 4, в различных пропорциях, происходит регулирование холодопроизводительности рабочего потока F на выходе из кондиционера.

Ключевым фактором сохранения постоянных значений расходов рабочего потока F и технологического потока E при регулировании холодопроизводительности регулирующей заслонкой на байпасе 6 является равенство значений гидравлических сопротивлений теплообменника КИО 1 и байпасного канала 2 при подаче воздуха только через теплообменник КИО 1 или только через байпасный канал 2. Это может быть достигнуто как снижением сечения байпасного канала 2, так и применением дополнительного корректирующего гидравлического сопротивления при помощи заслонки, шибера или клапана на нем.

При увеличении расхода воздуха на дополнительном потоке C происходит пропорциональное снижение расхода воздуха на основном потоке B. Вследствие движения воздуха по байпасному каналу 2 для прямого потока воздуха D вырастает сопротивление на входе в смешивающую камеру 4 - чем больше открывается заслонка 6, тем выше поднимается расход дополнительного потока воздуха C и тем сильнее действует сопротивление на прямой поток D, снижая его расход. При равенстве гидравлических сопротивлений на теплообменнике КИО 1 и байпасном канале 2 и при открытии байпасного канала 2 наблюдается изменение пропорций между потоками D и E (доля E растет, D - уменьшается), но абсолютное значение расхода воздуха технологического потока E остается неизменным, следовательно неизменным остается и расход воздуха рабочего потока F. Такой процесс наблюдается на протяжении всего периода открытия заслонки на байпасе 6.

При дальнейшем регулировании, снижая холодопроизводительность менее 50% от максимальной, требуется закрытие заслонки перед теплообменником КИО 7. Закрытие заслонки 7 приводит к увеличению сопротивления теплообменника КИО 1, следовательно, расходы потоков D и E снижаются. Поток E, как технологический (вспомогательный), не интересен с точки зрения кондиционирования помещений и снижение его расхода не повлечет за собой последствий для потребителя кондиционированного воздуха.

Ниже приведены примеры выполнения заявляемой группы изобретений.

В примерах гидравлическое сопротивление теплообменника КИО 1 и байпасного канала 2 считаем равными (R1=R2=R).

Условно считаем, что вне кондиционера давление атмосферное (на входе в кондиционер и на выходе потоков F и E).

Зададим значение D=3/4 B, а E=1/4 B.

Пример 1.

Заслонка 7 открыта полностью, заслонка 6 – закрыта.

Тогда холодопроизводительность равна 100% (Qx=100%) от максимальной. Весь поток A идёт через теплообменник КИО 1.

В этом случае общий поток воздуха A на входе в кондиционер будет равен основному потоку воздуха B, поступающему в теплообменник КИО 1. Дополнительный поток воздуха C, проходящий через байпасный канал, отсутствует.

E=1/4 B (E=1/4 A);

D=3/4 B (D=3/4 A);

F=D (F=3/4 A).

Пример 2.

Заслонка 6 приоткрыта, заслонка 7 открыта полностью.

При открытии заслонки 6 происходит разделение потоков. Поскольку изначально сопротивления R1 и R2 равны, на полностью открытой заслонке 6 потоки будут разделены в отношении 50/50% от A, а при открытии заслонки 6 на 10% в байпасный канал 2 будет поступать 10% от 50% A, то есть 5% от A.

Таким образом, через заслонку 7 будет проходить основной поток B в количестве 95% от общего потока, а через заслонку 6 будет проходить дополнительный поток воздуха C в количестве 5% от основного потока, то есть B=0,95 A, а C=0,05 A.

Далее, по простой математической логике, должно происходить следующее:

D=3/4 B => D=3/4×0,95 A => D=0,7125 A.

E=1/4 B => E=0,2375 A.

F=C+D=0,05 A + 0,7125 A = 0,7625 A.

Исходя из этой логики, наблюдается нарушение изначальных пропорций, где поток F=0,75 A.

Однако, если начинать учитывать тот момент, что увеличение количества воздуха в ограниченном объеме будет увеличивать давление внутри, будет ясно, что пропускная способность технологической секции (камеры смешения) 4 будет снижаться. Воздух потечет по пути наименьшего сопротивления, а если учесть, что у нас два выхода из кондиционера (потоки F и E), то воздух устремится от потока F к потоку E, поскольку сопротивление на нем меньше.

Воздух будет перетекать от потока F к потоку E до равновесного состояния, когда сопротивление на потоке E станет равным сопротивлению на потоке F, а это значит, что снова будут верными соотношения: F=3/4 A и E=1/4 A.

И так при любом изменении расходов воздуха при открытии заслонки 6.

Когда заслонка 6 откроется полностью, холодопроизводительность упадет до 50% от максимальной.

Далее, для дальнейшего снижения холодопроизводительности необходимо закрывать заслонку 7. При её закрытии будет происходить нарушение равенства сопротивлений R1=R2, т.к. заслонка 7 будет создавать дополнительное сопротивление на теплообменнике КИО 1 и R1 станет больше, чем R2, а, следовательно, будет изменяться расход потоков воздуха F и E: F вырастет, E упадет.

Поскольку поток E как технологический (вспомогательный), нам не интересен с точки зрения кондиционирования помещений, а поток F для потребителя будет превышать заданное изначально значение, необходима будет корректировка общего расхода воздуха. Этого можно добиться увеличением сопротивления на выходе из кондиционера (установить заслонку на потоке F уже после кондиционера) или снизить расход вентилятора, применив метод снижения числа его оборотов.

Таким образом, разработан простой и эффективный способ регулирования холодопроизводительности косвенно-испарительного охлаждения воздуха при сохранении постоянного расхода воздуха, который позволяет регулировать температуру на выходе из теплообменника и как следствие, кондиционера.

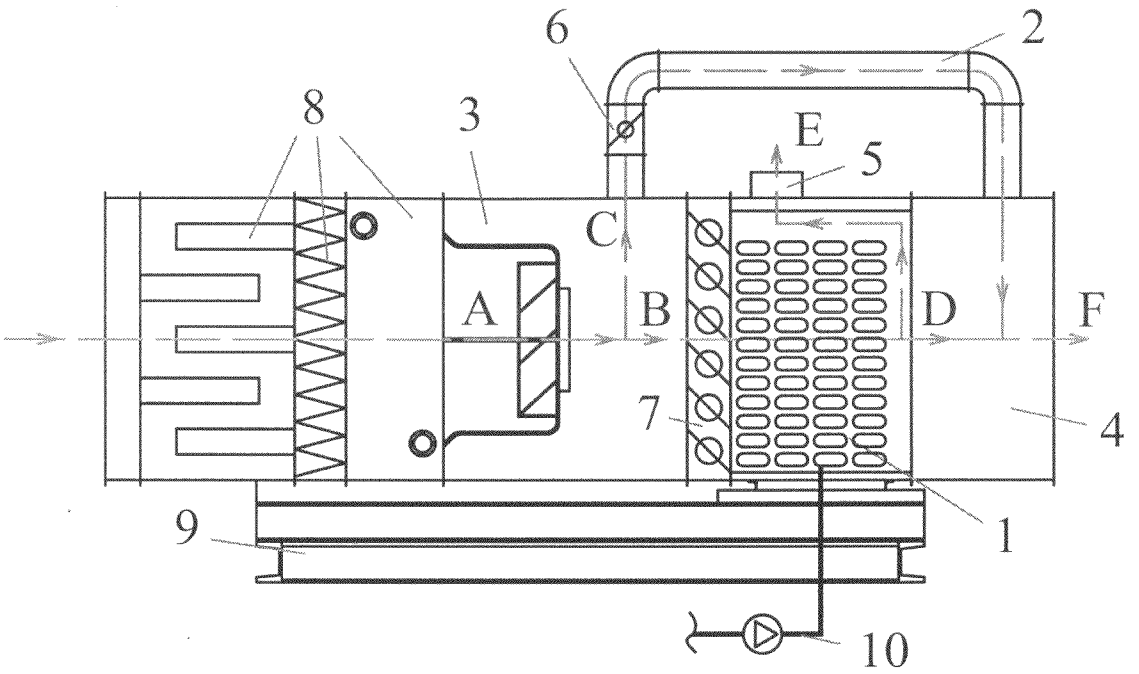
ФОРМУЛА ГРУППЫ ИЗОБРЕТЕНИЙ

1. Способ косвенно-испарительного охлаждения воздуха, заключающийся в формировании общего потока воздуха перед входом в теплообменник, образовании основного и технологического потоков, регулировании холодопроизводительности охлажденного воздуха, **отличающийся тем, что** на входе в теплообменник общий поток воздуха разделяют на два – основной и дополнительный с возможностью регулирования их пропускной способности, при этом основной поток направляют в теплообменник, а дополнительный поток – в байпасный канал, затем основной поток в теплообменнике разделяют на прямой и обратный, значения гидравлических сопротивлений основного и дополнительного потоков выбирают равными, осуществляют смешение дополнительного и прямого потоков на выходе из теплообменника, формируя охлажденный поток на выходе из кондиционера, при этом абсолютные значения расходов технологического потока и охлажденного потока на выходе из кондиционера поддерживают неизменными.

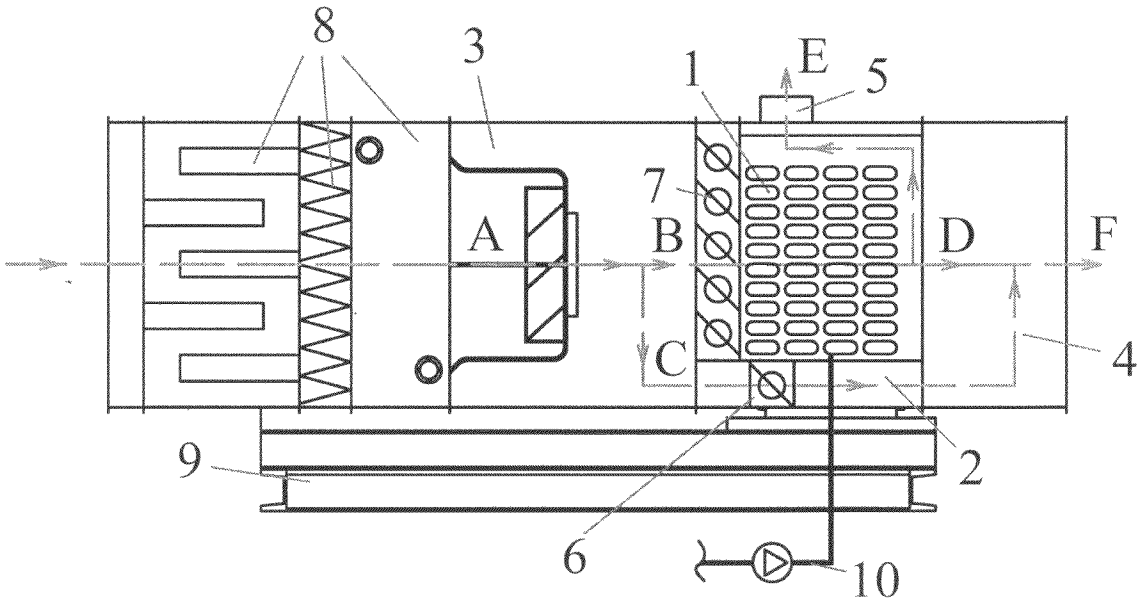
2. Устройство для реализации способа по п.1, содержащее последовательно расположенные воздухоприемную секцию, теплообменник косвенно-испарительного охлаждения и технологическую секцию, байпасный канал, один из концов которого соединен с технологической секцией, **отличающееся тем, что** оно дополнительно содержит жёстко соединённую с теплообменником и расположенную над ним секцию выброса технологического потока, сформированного как часть обратного охлажденного основного потока, по крайней мере, одну заслонку, расположенную перед теплообменником, байпасный канал снабжен заслонкой, расположенной со стороны воздухоприемной секции, в которой соединен другой конец байпасного канала.

3. Устройство по п. 2 отличающееся тем, что байпасный канал расположен с внешней стороны корпуса.

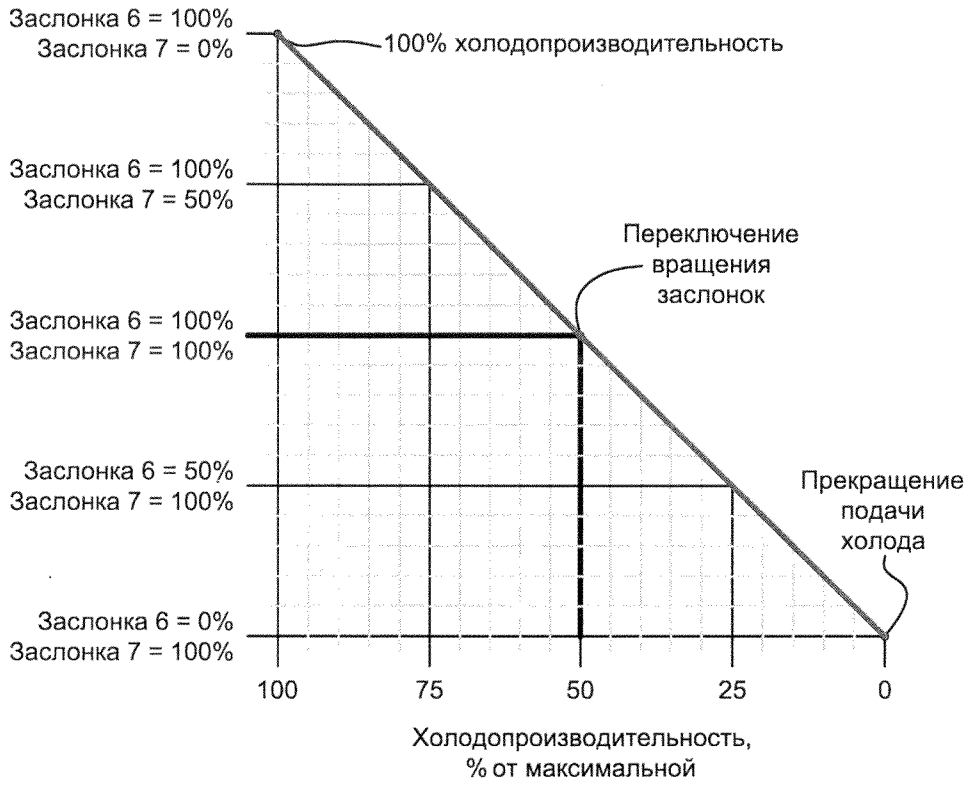
4. Устройство по п. 2 отличающееся тем, что байпасный канал расположен внутри корпуса.



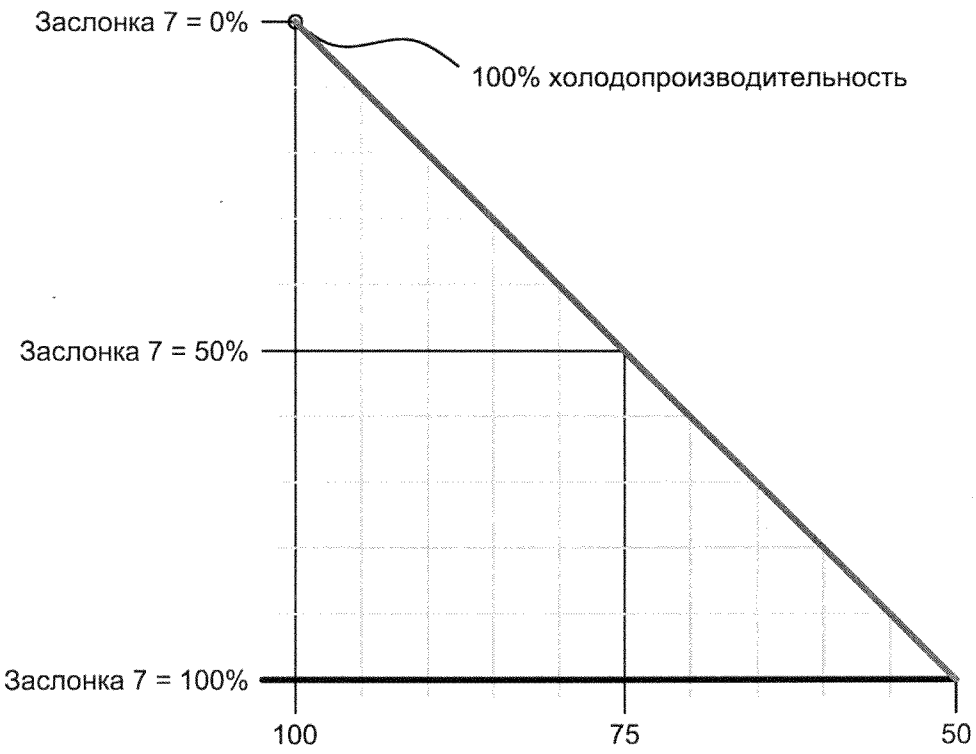
Фиг. 1



Фиг. 2


Заслонка 6 = 100%
Заслонка 7 = 0%
100% холодопроизводительность
Заслонка 6 = 100%
Заслонка 7 = 50%
Переключение
вращения
заслонок
Заслонка 6 = 100%
Заслонка 7 = 100%
Заслонка 6 = 50%
Заслонка 7 = 100%
Прекращение
подачи
холода
Заслонка 6 = 0%
Заслонка 7 = 100%
100
75
50
25
0
Холодопроизводительность,
% от максимальной

Фиг. 3


Заслонка 7 = 0%
100% холодопроизводительность
Заслонка 7 = 50%
Заслонка 7 = 100%
100
75
50

Фиг. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2018/000438

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 1/00, 3/00, 3/14, 5/00, 13/00

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)

EAPATIS, Espacenet, PAJ, RUPTO, USPTO, WIPO, PatSearch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/0075581 A1 (OXYCELL HOLDING B.V.), 19.03.2009	1-4
A	2002/0038552 A1 (VALERY MAISOTSENKO, et al.), 04.04.2002	1-4
A	WO 2014/085860 Al (COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION), 12.06.2014	1-4
A	RU 2037745 Cl (MOROZOV VIKTOR ALEKSANDROVICH, et al.), 19.06.1995	1-4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
05 April 2019 (05.04.2019)	11 April 2019 (11.04.2019)
Name and mailing address of the ISA/ RU	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2018/000438

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ

F24F 3/14 *(2006.01)*
F24F 1/00 *(2011.01)*

Согласно Международной патентной классификации МПК

B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА

Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)

F24F 1/00, 3/00, 3/14, 5/00, 13/00

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)

EAPATIS, Espacenet, PAJ, RUPTO, USPTO, WIPO, PatSearch

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	US 2009/0075581 A1 (OXYCELL HOLDING B.V.), 19.03.2009	1-4
A	2002/0038552 A1 (VALERIY MAISOTSENKO, et al.), 04.04.2002	1-4
A	WO 2014/085860 A1 (COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION), 12.06.2014	1-4
A	RU 2037745 C1 (МОРОЗОВ ВИКТОР АЛЕКСАНДРОВИЧ, и др.), 19.06.1995	1-4

☐ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

"A" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным

"E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее

"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)

"O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение

"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности

"Y" 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

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
05 апреля 2019 (05.04.2019)	11 апреля 2019 (11.04.2019)

Наименование и адрес ISA/RU:
Федеральный институт промышленной собственности,
Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59,
ГСП-3, Россия, 125993
Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37

Уполномоченное лицо:
Н.Е. Елисеев
Телефон № 499-240-60-15