



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2016112605, 04.04.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
04.04.2016

Дата регистрации:  
03.07.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.04.2016

(45) Опубликовано: 03.07.2017 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.  
Победы, 85, ОИС НИУ "БелГУ", Киреевой И.А.

(72) Автор(ы):

Константинов Игорь Сергеевич (RU),  
Федоров Сергей Сергеевич (RU),  
Кобелев Николай Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Белгородский государственный  
национальный исследовательский  
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: CN 201072184 Y, 11.06.2008. RU  
2551867 C1, 27.05.2015. RU 2431781 C1,  
20.10.2011. RU 2533701 C2, 20.11.2014. RU  
2427763 C1, 27.08.2011. RU 2263848 C1,  
10.11.2005. RU 96934 U1, 20.08.2010. US  
20150369494 A1, 24.12.2015. RU 2320928 C2,  
27.03.2008. CN 101975417 A, 16.02.2011. RU  
2562782 C1, 10.09.2015. US 0009157650 B2,  
13.10.2015.

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОФАСАДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ**

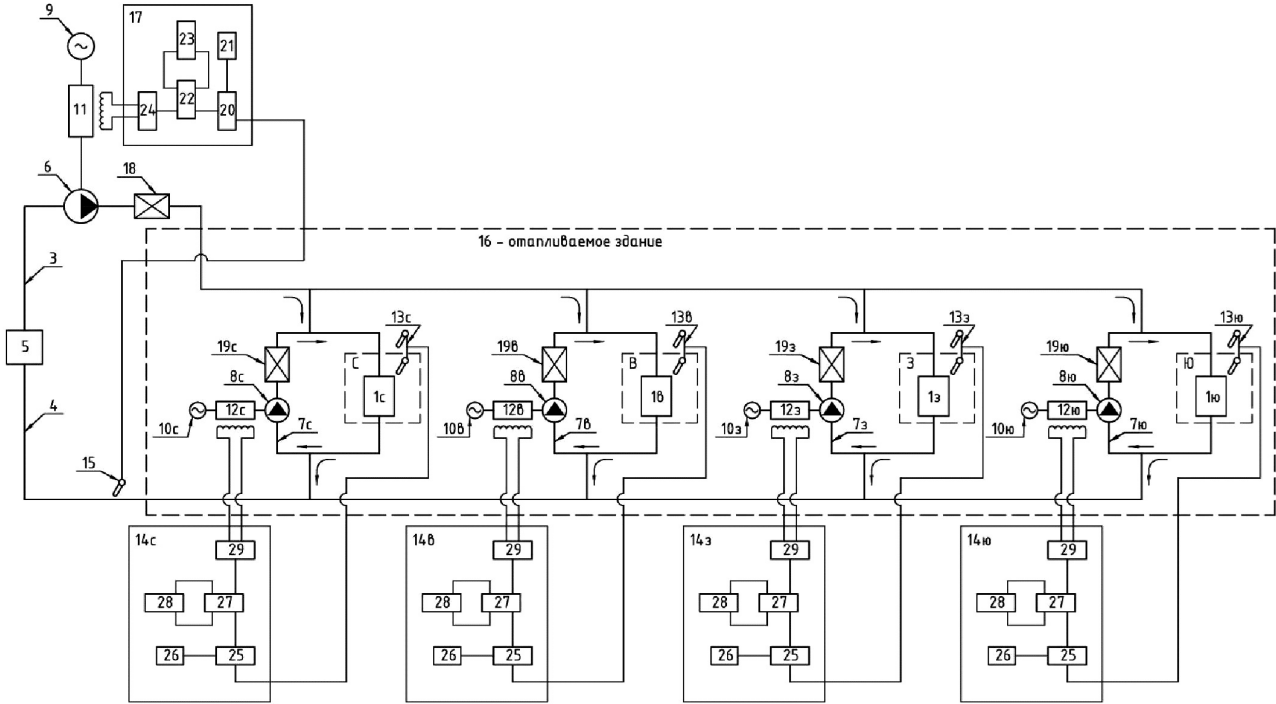
(57) Реферат:

Изобретение относится к области автоматического регулирования и управления, в частности к устройствам для регулирования температуры воздуха в помещениях, отапливаемых от систем открытого теплоснабжения. Технической задачей предлагаемого изобретения является снижение энергоемкости поддержания комфортных условий по температурному режиму в помещении здания, отапливаемого от системы открытого теплоснабжения, путем оптимизации расхода высокостоймостного горячего теплоносителя при изменяющихся погодно-климатических воздействиях в отопительный период. Устройство для пофасадного регулирования температуры воздуха в помещении здания, отапливаемого от системы открытого теплоснабжения, содержит контуры общей и повторной циркуляции с прямой и обратной магистралями, каждый из которых

снабжен циркуляционным насосом с приводом и регулятором скорости вращения, при этом на выходе циркуляционного насоса прямой магистрали контура общей циркуляции расположен счетчик тепла, а на выходе циркуляционного насоса контуров повторной циркуляции размещен счетчик расхода теплоносителя, кроме того, регулятор температуры воздуха соединен с датчиком температуры, выполненным в виде дифференциальной термопары, чувствительные элементы которой расположены соответственно внутри и снаружи помещения, отапливаемого от системы открытого теплоснабжения, при этом регуляторы температуры и давления содержат, соответственно, блок сравнения и блок задания, кроме того, блок сравнения соединен с выходом электронного усилителя, оборудованного блоком нелинейной обратной связи, причем выход

электронного усилителя соединен с входом магнитного усилителя с выпрямителем, который на выходе подключен к регулятору скорости в виде блока порошковых электромагнитных муфт, при этом регуляторы скорости вращения циркуляционного насоса повторной циркуляции количеством соответствуют фасадам отапливаемого здания, но не менее четырех соединенных с индивидуальным регулятором температуры, а чувствительные элементы каждого датчика температуры в виде

дифференциальных термодпар установлены на внешней поверхности наружного ограждения соответствующего фасада и на его внутренней поверхности со стороны отапливаемого помещения, кроме того, регулятор скорости вращения циркуляционного насоса общей циркуляции соединен с регулятором давления, который содержит датчик давления на обратной магистрали при выходе из системы отопления. 1 ил.



Фиг.1

RU 2624428 C1

RU 2624428 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F24D 3/00* (2006.01)  
*F24D 19/10* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016112605, 04.04.2016**(24) Effective date for property rights:  
**04.04.2016**Registration date:  
**03.07.2017**

Priority:

(22) Date of filing: **04.04.2016**(45) Date of publication: **03.07.2017** Bull. № 19

Mail address:

**308015, Belgorodskaya obl., g. Belgorod, ul. Pobedy,  
85, OIS NIU "BelGU", Kireevoj I.A.**

(72) Inventor(s):

**Konstantinov Igor Sergeevich (RU),  
Fedorov Sergej Sergeevich (RU),  
Kobelev Nikolaj Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj  
natsionalnyj issledovatel'skij universitet" (NIU  
"BelGU") (RU)**(54) **ROOM AIR TEMPERATURE THROUGH FACADE CONTROL DEVICE**

(57) Abstract:

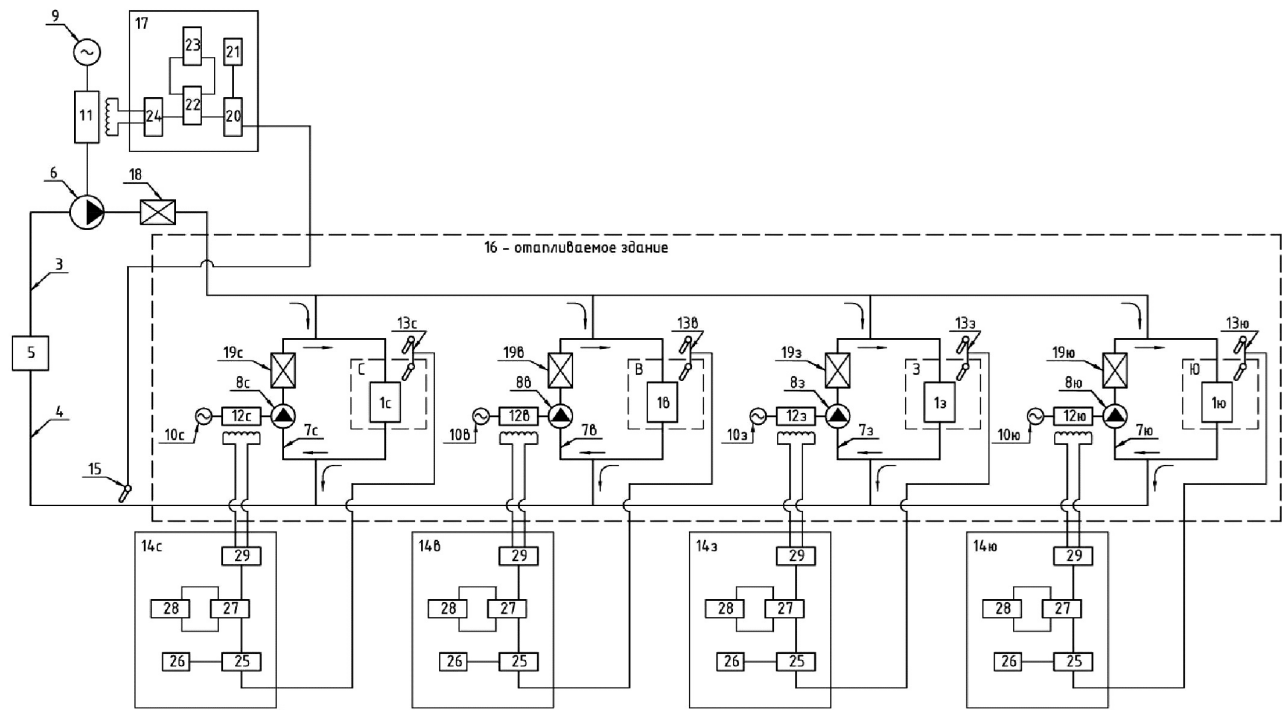
FIELD: heating.

SUBSTANCE: through facade control device of the room indoor air temperature, heated from the open heat supply system, contains the loops of the total and repeated circulation with the direct and return main pipelines, each of which is provided with the circulation pump with the drive and the rotation speed controller, at that at the general circulation loop direct main pipeline circulation pump outlet there is the heat meter, and at the repeated circulation loops circulation pump outlet there is the flow meter, besides, air temperature controller is connected to the temperature sensor, designed as the differential thermocouple, the sensing elements of which are respectively disposed inside and outside the room, heated from the open heat supply system, at that the temperature and pressure controllers contain, respectively, the comparator unit and the assignment unit, besides, the comparator unit is connected to the electronic amplifier output, equipped with the nonlinear feedback unit, wherein the electronic amplifier output is connected to the magnetic amplifier

input with the rectifier, which at the output is connected to the speed control unit in the form of electromagnetic powder clutches, at that the repeated circulation pump rotation speed controllers amount corresponds to the heating building facades, but not less than four interconnected with individual temperature controller, and the sensing elements of each temperature sensor in the form of differential thermocouples are mounted on the outer surface of the corresponding facade outer enclosure and at its inner surface from the heating building side, besides, the total circulation rotation speed controller is connected to the pressure controller, which includes the pressure sensor at the return main pipeline at the outlet from the heating system.

EFFECT: energy intensity reduction of maintaining the comfortable temperature conditions in the indoor room, heated from the open heat supply system, by optimizing the consumption of a high cost hot coolant in case of changing the weather and climate impacts during the heating season.

1 dwg



Фиг.1

1 С 8 2 4 4 2 2 8 R U

R U 2 6 2 4 4 2 8 С 1

Изобретение относится к области автоматического регулирования и управления, в частности к устройствам для регулирования температуры воздуха в помещениях, отапливаемых от систем открытого теплоснабжения.

Известно устройство для регулирования температуры воздуха в помещении (см. патент РФ № 2.263.848. МПК F 24 D3/02, Опубл. 10.11.2005, Бюл. №31), отапливаемом от системы открытого теплоснабжения, содержащее контуры общей и повторной циркуляции с прямой и обратной магистралями, каждый из которых снабжен циркуляционным насосом с приводом и регулятором скорости вращения, связанными соответственно у насоса контура повторной циркуляции с выходом регулятора давления, а у насоса общей циркуляции с выходом регулятора температуры воздуха, который дополнительно содержит датчик температуры на обратной магистрали на выходе из системы отопления, при этом на выходе циркуляционного насоса прямой магистрали контура общей циркуляции расположен счетчик тепла, а на выходе циркуляционного насоса контура повторной циркуляции размещен счетчик расхода теплоносителя, отличающийся тем, что регулятор температуры воздуха соединен с датчиком температуры выполненного в виде дифференциальной термопары, чувствительные элементы, которой расположены, соответственно, внутри с наружи помещения отапливаемого от системы открытого теплоснабжения, а регуляторы скорости вращения выполнены каждый в виде блока порошковых электромагнитных муфт, при этом регулятор температуры и регулятор давления содержат, соответственно, блок сравнения и блок задания, кроме того блок сравнения соединен с выходом электронного усилителя, оборудованного блоком нелинейной обратной связи, причем выход электронного усилителя соединен с входом магнитного усилителя с выпрямителем, который на выходе подключен к регулятору скорости в виде блока порошковых электромагнитных муфт.

Недостатком является энергоемкость теплоснабжения, обусловленная перерасходом высокостоимостного горячего теплоносителя в здании, от системы открытого теплоснабжения, особенно при наличии солнечного излучения, когда наблюдается местный перетоп помещения из-за отсутствия регулирования перепада температуры наружного и внутреннего воздуха, регистрируемого элементами дифференциальных термопар, размещенных на соответствующем фасаде здания и внутри помещения. Это приведет не только к разбалансированию тепловой энергии системы теплоснабжения из-за различия тепловых потерь к наружному воздуху, особенно при ветровой нагрузке на здание, но и к снижению комфорта в отапливаемом помещении.

Технической задачей предлагаемого изобретения является снижение энергоемкости поддержания комфортных условий по температурному режиму в помещении здания отапливаемого от системы открытого теплоснабжения путем оптимизации расхода высокостоимостного горячего теплоносителя при изменяющихся погодноклиматических воздействиях в отопительный период, за счет выполнения контура повторной циркуляции с расположением нагревательных элементов системы отопления в помещении пофасадно к внутренней поверхности наружного ограждения и индивидуальным комплектом циркуляционного насоса с регулятором скорости вращения и контроля изменения температуры наружного и внутреннего воздуха, а также последующим регулированием расхода высокостоимостного горячего теплоносителя по изменению давления в обратной магистрали общего контура циркуляции.

Технический результат достигается тем, что устройство для пофасадного регулирования температуры воздуха в помещении здания, отапливаемого от системы открытого теплоснабжения, содержащей контуры общей и повторной циркуляции с прямой и обратной магистралями, каждый из которых снабжен циркуляционным

насосом с приводом и регулятором скорости вращения, при этом на выходе циркуляционного насоса прямой магистрали контура общей циркуляции расположен счетчик тепла, а на выходе циркуляционного насоса контуров повторной циркуляции размещен счетчик расхода теплоносителя, кроме того регулятор температуры воздуха соединен с датчиком температуры, выполненного в виде дифференциальной термопары, чувствительные элементы которой, расположены соответственно внутри и снаружи помещения отапливаемого от системы открытого теплоснабжения, при этом регулятор температуры и давления содержат, соответственно, блок сравнения и блок задания, кроме того блок сравнения соединен с выходом электронного усилителя, оборудованного блоком нелинейной обратной связи, причем выход электронного усилителя соединен с входом магнитного усилителя с выпрямителем, который на выходе подключен к регулятору скорости в виде блока порошковых электромагнитных муфт, при этом регуляторы скорости вращения циркуляционного насоса повторной циркуляции, количеством соответствующему фасадам отапливаемого здания, но не менее четырех соединенных с индивидуальным регулятором температуры, а чувствительные элементы каждого датчика температуры в виде дифференциальных термопар установлены на внешней поверхности наружного ограждения соответствующего фасада и на его внутренней поверхности со стороны отапливаемого помещения, кроме того регулятор скорости вращения циркуляционного насоса общей циркуляции соединен с регулятором давления, который содержит датчик давления на обратной магистрали при выходе из системы отопления.

На фиг.1 представлена принципиальная схема предлагаемого устройства для пофасадного регулирования температуры воздуха в помещении.

Устройство содержит систему 1 отопления помещения 2, соединенную прямой 3 и обратной 4 магистралями с источником 5 высокостоимостного горячего теплоносителя, образуя контур общей циркуляции, снабженный циркуляционным насосом 6. Контур местной циркуляции образован системой, состоящей из элементов пофасадного отопления соответственно для северного фасада 1с, для южного фасада 1ю, для восточного фасада 1в, для западного фасада 1з, помещений 2с, 2ю, 2в, 2з соответственно и трубопроводами 7с, 7ю, 7в, 7з повторной циркуляции, соединяющими магистралями 3 и 4 вблизи места подключения их к системам пофасадного отопления 1с, 1ю, 1в, 1з. Контур повторной циркуляции снабжен для каждого фасада циркуляционным насосом 8с, 8ю, 8в, 8з, установленном на трубопроводе 7с, 7ю, 7в, 7з повторной циркуляции. Приводы 9 и 10с, 10ю, 10в, 10з циркуляционных насосов 6 и 8с, 8ю, 8в, 8з снабжены регуляторами 11 и 12с, 12ю, 12в, 12з скорости вращения в виде блока порошковых электромагнитных муфт. Датчики температуры 13с, 13ю, 13в, 13з в виде дифференциальных термопар, чувствительные элементы которых установлены на внешней поверхности наружного ограждения соответствующего фасада и ее внутренней поверхности со стороны отапливаемого помещения, соединены с регуляторами температуры 14с, 14ю, 14в, 14з. Датчик давления 15 установлен на обратной 4 магистрали выхода из местной циркуляции и соединен с регулятором давления 17.

На выходе циркуляционного насоса 6 прямой магистрали 3 контура общей циркуляции размещен счетчик 18 тепла, а на выходе циркуляционных насосов 8с, 8ю, 8в, 8з контура повторной циркуляции размещены счетчики 19с, 19ю, 19в, 19з расхода теплоносителя. Регулятор 17 давления содержит блок сравнения 20 и блок задания 21, при этом блок сравнения 20 соединен со входом электронного усилителя 22, оборудованного блоком 23 нелинейной обратной связи, причем выход электронного усилителя 22 соединен со входом магнитного усилителя 24 с выпрямителем на выходе, подключенным к

регулятору скорости вращения 11 в виде блока порошковых электромагнитных муфт. Каждый регулятор 14с, 14ю, 14в, 14з температуры содержит блок сравнения 25 и блок задания 26, при этом блок сравнения 25 соединен с выходом электронного усилителя 27, оборудованного блоком 28 нелинейной обратной связи, причем выход электронного усилителя 27 соединен со входом магнитного усилителя 29 с выпрямителем на выходе, подключенным к регуляторам скорости вращения 12с, 12ю, 12в, 12з в виде блока порошковых электромагнитных муфт.

Устройство для пофасадного регулирования температуры воздуха в помещении работает следующим образом.

При изменяющихся погодных-климатических воздействиях окружающей среды на наружные ограждения отапливаемого помещения, например, на фасад здания с южной стороны интенсивного солнечного излучения, а на фасад с северной стороны ветровой нагрузки наблюдается при равномерном поступлении высокостойкого горячего теплоносителя от источника тепла 5 в контур повторной циркуляции через счетчик тепла 18, где перемещается по системе 1ю отопления помещения 2 относительно южного фасада здания наблюдается превышение температуры внутреннего воздуха, что соответствует «перетопу», т.е. к нерациональному перерасходу высокостойкого горячего теплоносителя.

Одновременно, ветровая нагрузка на фасад здания с северной стороны интенсифицирует тепловые потери наружного ограждения 2 и температура внутреннего воздуха, которая не компенсируется дополнительным подводом тепла от системы 1с отопления (осуществляется равномерное поступление высокостойкого горячего теплоносителя во все части системы отопления контура повторной циркуляции) понижается относительно нормируемой, что приводит в целом к дискомфорту в помещении 2.

Аналогичный процесс происходит и при так же периодическом воздействии солнечной радиации и ветровой нагрузки на восточный и западный фасады отапливаемого здания с местным изменением температуры внутреннего воздуха, определенного системами отопления 1в 1з, со снижением комфортности в помещении 2.

Следовательно, контроль разницы температур между внутренним воздухом помещения и наружным воздухом отапливаемого здания обеспечивает эффективное потребление высокостойкого горячего теплоносителя в узком диапазоне использования системы открытого теплоснабжения, т.е. без учета, преимущественного воздействия в отопительный период совместного влияния солнечного излучения и ветровой нагрузки, особенно с выпадением остатков в виде снега и дождя когда интенсивность тепловых потерь наружного пофасадного ограждения резко возрастает.

При пофасадном регулировании температуры воздуха в помещении здания, отапливаемого от системы открытого теплоснабжения, более экономичное использование высокостойкого горячего теплоносителя достигается тем, что контур повторной циркуляции включает, как минимум четыре (по сторонам света) системы отопления с управляемыми циркуляционными насосами и схемами автоматизированного контроля разности температур воздуха внутри отапливаемого помещения и наружного воздуха, подвергающейся погодным-климатическим воздействиям окружающей среды преимущественно солнечной радиации и ветровой нагрузки.

Рассмотрим вариант когда при повышении разности температур между температурой наружного воздуха, например северный фасад здания подвергается ветровой нагрузке, что интенсифицирует конвективный теплообмен между наружным ограждением северного фасада здания и наружным воздухом, с последующим

изменением температуры воздуха в помещения 2 за счет теплопотерь обусловленных теплопроводностью материала конструкции наружного ограждения здания. Отклонение полученной разности температур от нормируемой (например, для г.Курска средняя температура с ветровой нагрузкой на северный фасад минус  $10^{\circ}\text{C}$ , а внутри в соответствии со СНиП «Строительная климатология» и вида помещения  $20^{\circ}\text{C}$  достигает значения  $\Delta t=20-(-10)=30^{\circ}\text{C}$ ) фиксированной соответствующими чувствительными элементами датчика температуры 13с выполненного в виде дифференциальной термопары (например стр. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. М. Энергия. 1975.-704с.) по сравнению с нормированной (для г.Курска снаружи средняя температура в течении отопительного периода минус  $8,6^{\circ}\text{C}$  см. СНиП «Строительная климатология» для отапливаемого помещения соответствующего вида  $20^{\circ}\text{C}$ , т.е. регламентирующей  $\Delta t=20-(-8,6)=28,6^{\circ}\text{C}$ ) формируется в электрический сигнал и с датчика температуры 13с, поступающий в регулятор 17с.

Величина сигнала с датчика температуры 13с имеет значение более низкое, чем сигнал от блока задания 26 и на выходе блока сравнения 25 появляется сигнал отрицательной полярности, который поступает на вход электронного усилителя 27 одновременно с сигналом отрицательной нелинейной обратной связи блока 28. За счет этого в электронном усилителе 27 компенсируется нелинейность характеристики привода 12с циркуляционного насоса 8с. Сигнал с выхода электронного усилителя 27 поступает на вход магнитного усилителя 29, где усиливается по мощности, выпрямляется и поступает на регулятор скорости вращения 12с в виде блока порошковых электромагнитных муфт. Отрицательная полярность сигнала электронного усилителя 27 вызывает уменьшение тока возбуждения на выходе магнитного усилителя 29. В результате уменьшается момент от привода 10с циркуляционного насоса 8с, уменьшая поступление в счетчик 19с расхода теплоносителя из обратной 4 магистрали. В результате, при увеличивающемся расходе высокостойкого горячего теплоносителя поступающего от источника 5 по прямой 3 магистрали и сокращается расход из обратной 4 магистрали в систему отопления 1с помещения 2 со стороны наружного ограждения северного фасада поступает смесь с более высоким потенциалом тепловой энергии. Это и приводит к повышению температуры внутреннего воздуха контактирующего с нагревательным элементом системы отопления 1с помещения 2.

В тоже время южный фасад отапливаемого здания подвергается интенсивному воздействию солнечной радиации и температура наружного воздуха контактирующего с наружным ограждением помещения 2 поднялась от минус  $10^{\circ}\text{C}$  до минус  $6\div 8^{\circ}\text{C}$ . Тогда сигнал от датчика температуры 13ю в виде дифференциальной термопары, фиксирующий изменение разности температур между наружным и внутренним воздухом, с увеличенным значением поступает в регулятор температуры 17ю.

Сигнал от датчика температуры 13ю имеет значение более высокое чем сигнал от блока задания 26 и на выходе блока сравнения 25 появляется сигнал положительной полярности, который поступает на вход электронного усилителя 27 одновременно с сигналом отрицательной нелинейной обратной связи блока 28. За счет этого в электронном усилителе 27 компенсируется нелинейность характеристики привода 12ю циркуляционного насоса 8ю. Сигнал с выхода электронного усилителя 27 поступает на вход магнитного усилителя 29, где усиливается по мощности, выпрямляется и поступает на регулятор скорости вращения 12ю в виде блока порошковых электромагнитных муфт. Положительная полярность сигнала электронного усилителя 27 вызывает увеличение тока возбуждения на выходе магнитного усилителя 29. В результате увеличивается момент от привода 10ю циркуляционного насоса 8ю,



увеличивая поступление в счетчик 19ю расхода теплоносителя из обратной 4 магистрали. В результате, при уменьшающемся расходе высокостойкого горячего теплоносителя поступающего от источника 5 по прямой 3 магистрали и увеличивается расход из обратной 4 магистрали в систему отопления 1ю помещения 2 со стороны наружного ограждения южного фасада поступает смесь с более низким потенциалом тепловой энергии. Это и приводит к понижению температуры внутреннего воздуха контактирующего с нагревательным элементом системы отопления 1ю помещения 2. Наличие потоков внутреннего воздуха с более высокой температурой, полученной от нагревательного прибора со стороны северного фасада и потока внутреннего воздуха с более низкой температурой из-за контакта с нагревательным прибором со стороны южного фасада, приводит к смешиванию потоков в помещении 2, с обеспечением нормируемых комфортных условий отапливаемого здания. В рассмотренном варианте при преимущественной солнечной радиации на южный фасад и ветровой нагрузке на северный фасад отапливаемого здания, восточный и западный фасады подвергаются частичному воздействию с различной интенсивностью, как солнечной радиации, так и ветровой нагрузки. По этому процессы поддержания температурных режимов внутреннего воздуха в помещении 2, контактирующего с нагревательными элементами систем отопления 1в и 1з расположенных со стороны восточного и западного фасада соответственно, аналогично описанным применительно к северному и южному фасадам.

Изменение соотношения расхода высокостойкого горячего теплоносителя поступающего от источника 5 через счетчик 18 тепла в прямую 3 магистрали общего контура теплоснабжения и расхода теплоносителя, поступающего из обратной 4 магистрали для смешивания в контур повторной циркуляции посредством циркуляционного насоса 8с (8ю, 8в, 8з) с контрольным счетчиком 19с (19ю, 19в, 19з) расхода высокостойкого горячего теплоносителя из трубопровода повторной циркуляции 7с (7ю, 7в, 7з) и части теплоносителя из обратной 4 магистрали, поступающей в теплообменник систем отопления 1с (1ю, 1в, 1з) расположенной у соответствующего фасада – северного (южного, восточного и западного), регистрируется датчиком давления 15.

В связи с тем, что наружное ограждение фасадов отапливаемого здания в течение отопительного периода с различной интенсивностью подвергаются изменяющимся погоднo-климатическим воздействиям: снег, ветер, дождь, солнечное излучение, соответственно и интервал, фиксируемый датчиком температур 13с (13ю, 13в, 13з), отклонения от нормируемой разницы температур с наружи и внутри помещения 2 имеет широкие границы. А это требует для поддержания при энергосберегающем расходе высокостойкого горячего теплоносителя, регулирование подачи его в прямую 3 магистраль с учетом изменяющегося давления в контуре повторной циркуляции для систем отопления 1с (1ю, 1в, 1з) в следствии различных количественных теплоносителя из обратной 4 магистрали теплообменный аппарат со стороны соответствующего фасада при этом увеличение расхода высокостойкого горячего теплоносителя для системы отопления 1с северного фасада компенсируется уменьшением стоимости расхода для системы отопления 1ю южного фасада и при определенных условиях для западного и восточного фасадов. В результате при поддержании комфортных параметров температурного режима внутреннего воздуха в помещении 2 не требуется дополнительных затрат высокостойкого горячего теплоносителя для компенсации теплопотерь со стороны обдуваемого ветром северного фасада (как было в рассматриваемом варианте) в связи с сокращением его расхода при наличии поступления тепловой энергии солнечного излучения со стороны южного фасада.

В случае отсутствия поступления теплоты солнечной радиации на наружное ограждение южного фасада, при ветровой нагрузки на северный фасад (повышение теплопотерь в окружающую среду и соответствующем возрастанием разности температур внутри помещения 2 и с наружным воздухом фиксируемом датчиком 13с) расход высокостойкого горячего теплоносителя в системе отопления 1с увеличивается для поддержания комфортных условий температурного режима помещения 2, с излишним количеством теплоносителя отбираемого из обратной 4 магистрали в контуре повторной циркуляции, что приводит к снижению давления фиксируемого датчиком давления 15, установленного на обратной 4 магистрали и сигнал, поступающий от датчика давления 15 в регулятор давления 14 будет меньше чем сигнал от блока задания 21 на выходе блока сравнения 20 появится сигнал положительной полярности, который поступает на вход электронного усилителя 22 одновременно с сигналом отрицательной нелинейной обратной связи блока 23. За счет этого в электронном усилителе 22 компенсируется нелинейность характеристики привода 9 циркуляционного насоса 6 контура общей циркуляции. Сигнал с выхода электронного усилителя 22 поступает на вход магнитного усилителя 24, где усиливается по мощности, выпрямляется и поступает на регулятор скорости вращения 11 в виде блока порошковых электромагнитных муфт.

Положительная полярность сигнала электронного усилителя 22 вызывает увеличения тока возбуждения на выходе магнитного усилителя 24. В результате увеличивается момент от привода 9 циркуляционного насоса 6, увеличивая подачу высокостойкого горячего теплоносителя в прямую 3 магистраль общей циркуляции в течение времени, обеспечивающего поддержание нормируемого температурного режима внутреннего воздуха в помещении 2 отапливаемого здания за счет теплообменного аппарата системы отопления 1с, то есть размещенного с внутренней стороны наружного ограждения северного фасада. При достижении заданной разницы температур между наружным воздухом и воздухом в нутрии помещения 2 на датчике температур 13с подается сигнал большого значения или сигнал от блока задания 26 регулятора температуры и на выходе блока 25 появится сигнал отрицательной полярности, который поступает на вход электронного усилителя 27 одновременно с сигналом нелинейной обратной связи блока 28. За счет этого в электронном усилителе 27 компенсируется нелинейность характеристики привода 10 циркуляционного насоса 8 местной циркуляции. Сигнал с выхода электронного усилителя 27 поступает на вход магнитного усилителя 29, где усиливается по мощности, выпрямляется и поступает на регулятор скорости вращения 12 в виде блока порошковых электромагнитных муфт. Отрицательная полярность сигнала электронного усилителя 27 вызывает уменьшение тока возбуждения на выходе магнитного усилителя 29. В результате уменьшается момент от привода 10 циркуляционного насоса 8, уменьшая подачу теплоносителя обратной магистрали 4 по трубопроводу 7, в результате снижается давление в обратной 4 магистрали, что фиксируется датчиком давления 15. Сигнал датчика давления 15 поступает в регулятор давления 14, где его значение превышает значение сигнала от блока задания 21 и на выходе блока сравнения 20 появится сигнал отрицательной полярности, который поступает на вход электронного усилителя 22 одновременно с сигналом отрицательной нелинейной обратной связи блока 23. За счет этого в электронном усилителе 22 компенсируется нелинейность характеристики привода 9 циркуляционного насоса 6 контура общей циркуляции. Сигнал с выхода электронного усилителя 22 поступает на вход магнитного усилителя 24, где усиливается по мощности, выпрямляется и поступает на регулятор скорости вращения 11 в виде блока порошковых электромагнитных муфт.

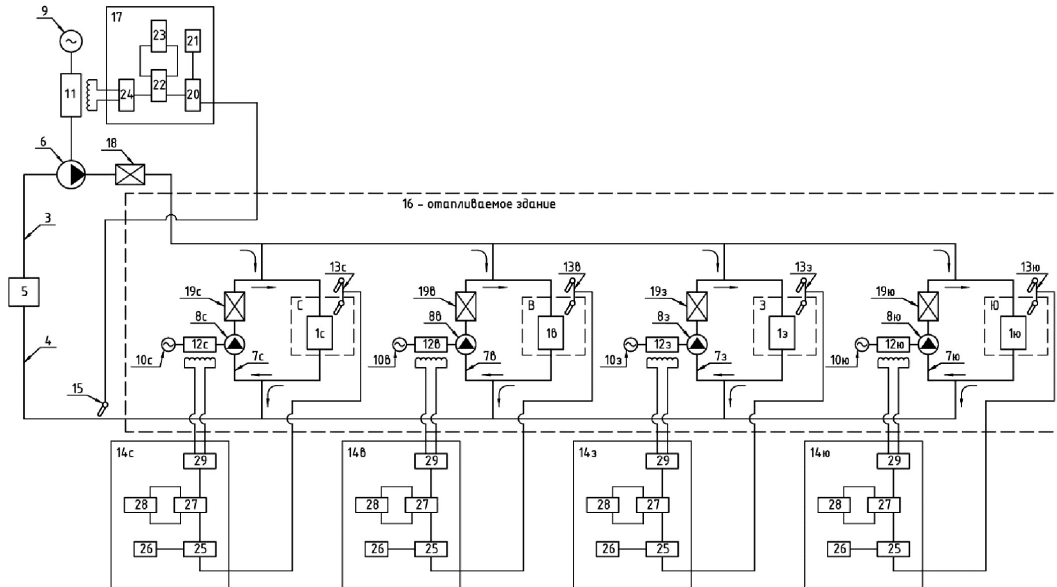
Отрицательная полярность сигнала электронного усилителя 22 вызывает уменьшение тока возбуждения на выходе магнитного усилителя 24. В результате уменьшается момент от привода 9 циркуляционного насоса 6 общей циркуляции, снижая подачу от источника тепла 5 высокостоимостного горячего теплоносителя в прямую 3 магистраль и далее к теплообменным аппаратам, размещенным с внутренней стороны фасадов системы отопления 1с, 1ю, 1в, 1з помещения 2 отапливаемого здания от системы открытого теплоснабжения.

Оригинальность предлагаемого технического решения заключается в том, что устройство для пофасадного регулирования температуры в помещении выполненного с минимум четырьмя по сторонам света электронным блоком контроля перепада температур воздуха в нутрии отапливаемого помещения и наружного воздуха, контактирующим с соответствующим фасадом отапливаемого здания от системы открытого теплоснабжения. При этом регулирование расхода высокостоимостного горячего теплоносителя осуществляется в контуре общей циркуляции регулятором давления воздействующим на циркуляционный насос через регулятор скорости вращения привода в виде блока электромагнитных муфт и в контуре местной циркуляции регулятором температуры воздействующем на циркуляционные насосы пофасадного отопления помещения, так же через регулятор скорости вращения приводов в виде блоков электромагнитных муфт.

#### (57) Формула изобретения

Устройство для пофасадного регулирования температуры воздуха в помещении здания, отапливаемом от системы открытого теплоснабжения, содержащее контуры общей и повторной циркуляции с прямой и обратной магистралями, каждый из которых снабжен циркуляционным насосом с приводом и регулятором скорости вращения, при этом на выходе циркуляционного насоса прямой магистрали контура общей циркуляции расположен счетчик тепла, а на выходе циркуляционного насоса контуров повторной циркуляции размещен счетчик расхода теплоносителя, кроме того, регулятор температуры воздуха соединен с датчиком температуры, выполненным в виде дифференциальной термопары, чувствительные элементы которой расположены соответственно внутри и снаружи помещения, отапливаемого от системы открытого теплоснабжения, при этом регуляторы температуры и давления содержат соответственно блок сравнения и блок задания, кроме того, блок сравнения соединен с выходом электронного усилителя, оборудованного блоком нелинейной обратной связи, причем выход электронного усилителя соединен с входом магнитного усилителя с выпрямителем, который на выходе подключен к регулятору скорости в виде блока порошковых электромагнитных муфт, отличающееся тем, что регуляторы скорости вращения циркуляционного насоса повторной циркуляции количеством соответствуют фасадам отапливаемого здания, но не менее четырех соединенных с индивидуальным регулятором температуры, а чувствительные элементы каждого датчика температуры в виде дифференциальных термопар установлены на внешней поверхности наружного ограждения соответствующего фасада и на его внутренней поверхности со стороны отапливаемого помещения, кроме того, регулятор скорости вращения циркуляционного насоса общей циркуляции соединен с регулятором давления, который содержит датчик давления на обратной магистрали при выходе из системы отопления.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОФАСАДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ



Фиг.1