



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2008143066/06, 06.04.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.04.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
11.04.2006 CN 200610034943.1(43) Дата публикации заявки: **10.05.2010** Бюл. № 13(45) Опубликовано: **20.08.2011** Бюл. № 23(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **JP 2001-116373 A, 27.04.2001. US 481234
B2, 19.11.2002. US 5241833 A, 07.09.1993. JP
200-1317820, 16.11.2001. SU 1520305 A2,
07.11.1989.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **30.10.2008**(86) Заявка РСТ:
CN 2007/001125 (06.04.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/115494 (18.10.2007)Адрес для переписки:
**119296, Москва, а/я 113, пат.пов.
Э.П.Песикову, рег.№ 204**

(72) Автор(ы):

**СУ Юхай (CN),
ЛЬЮ Гуйпин (CN),
СУНЬ Чанцюань (CN)**

(73) Патентообладатель(и):

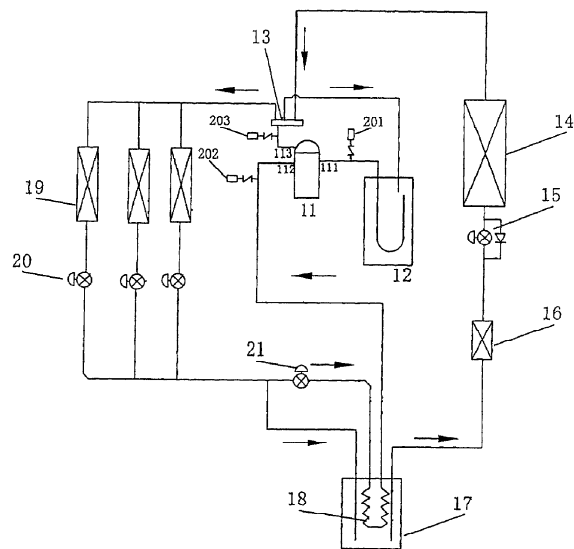
**ГРИ ЭЛЕКТРИК ЭПЛАЙНСЕС ИНК. ОФ
ЖУХАЙ (CN)****(54) СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛООВОГО
НАСОСА И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ УПОМЯНУТОЙ СИСТЕМОЙ**

(57) Реферат:

Система кондиционирования воздуха имеет четырехходовый клапан, находящиеся в помещении теплообменник и регулятор, находящиеся вне помещения регулятор и теплообменник, которые последовательно соединены друг с другом в контур. Компрессорная пароструйная система включает компрессор, который имеет первое отверстие для впуска газа, второе отверстие для впуска газа и отверстие для выпуска газа. Первое отверстие для впуска газа соединено с

четырёхходовым клапаном посредством сепаратора для разделения газа и воды. Второе отверстие для впуска газа посредством обводной трубы, на которой расположен электронный расширительный клапан, соединено с находящимся в помещении и находящимся вне помещения регуляторами. Отверстие для выпуска газа соединено с четырехходовым клапаном. Находящийся в помещении регулятор посредством резервуара для жидкости последовательно соединен с находящимся вне помещения регулятором.

Обводная труба расположена между находящимся в помещении регулятором и резервуаром для жидкости и имеет змеевик, расположенный внутри резервуара для жидкости. У первого отверстия для впуска газа, второго отверстия для впуска газа, отверстия для выпуска газа расположены датчики для определения состояния газа. В зависимости от показаний датчиков регулируют давление у второго отверстия компрессора для впуска газа таким образом, чтобы поддерживать на оптимальном уровне объем струи холодильного агента, в результате чего повышается теплопроизводительность и эффективность использования энергии при низкой температуре наружного воздуха. 2 н. и 6 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

RU 2426956 C2

RU 2426956 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2008143066/06, 06.04.2007**

(24) Effective date for property rights:
06.04.2007

Priority:

(30) Priority:
11.04.2006 CN 200610034943.1

(43) Application published: **10.05.2010 Bull. 13**

(45) Date of publication: **20.08.2011 Bull. 23**

(85) Commencement of national phase: **30.10.2008**

(86) PCT application:
CN 2007/001125 (06.04.2007)

(87) PCT publication:
WO 2007/115494 (18.10.2007)

Mail address:
**119296, Moskva, a/ja 113, pat.pov. Eh.P.Pesikovu,
reg.№ 204**

(72) Inventor(s):

**SU Jukhaj (CN),
L'Ju Gujpin (CN),
SUN' Chantsjuan' (CN)**

(73) Proprietor(s):

**GRI EhLEKTRIK EhPLAJNSES INK. OF
ZhUKhAJ (CN)**

(54) AIR CONDITIONING SYSTEM WITH USE OF HEAT PUMP AND CONTROL METHOD OF ABOVE SYSTEM

(57) Abstract:

FIELD: power industry.

SUBSTANCE: air conditioning system has four-way valve, heat exchanger and control, which are located indoors, control and heat exchanger, which are located outdoors, and which are connected in series to each other so that circuit is formed. Compressor steam-jet system includes compressor which has the first gas inlet hole, the second gas inlet hole and gas outlet hole. The first gas inlet hole is connected to four-way valve by means of gas-water separator. The second gas inlet hole is connected by means of bypass tube on which electrical expansion valve is located to indoor

located control and outdoor located control. Gas outlet hole is connected to four-way valve. Indoor control is in-series connected by means of fluid tank to outdoor control. Bypass tube is located between indoor control and fluid tank and has the coil located inside fluid tank. Gas condition sensors are located at the first gas inlet hole, the second gas inlet hole and gas outlet hole. Depending on sensor readings the pressure of the second gas inlet hole of compressor is regulated so that volume of cooling agent jet can be maintained at optimum level.

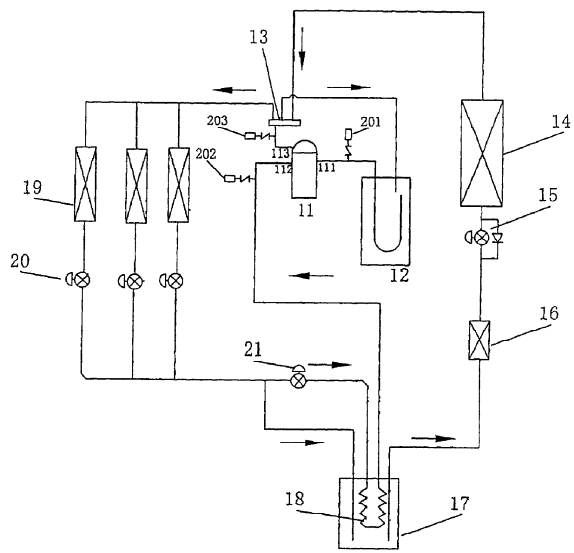
EFFECT: higher heating capacity and efficiency of used energy at low ambient air.

8 cl, 3 dwg

RU 2 426 956 C2

RU 2 426 956 C2

RU 2 4 2 6 9 5 6 C 2



Фиг. 1

RU 2 4 2 6 9 5 6 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к кондиционеру воздуха с использованием теплового насоса с наружным воздухом в качестве источника тепла, более точно к системе кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса, обладающей

5 хорошим эффектом обогрева в условиях работы при сверхнизкой температуре наружного воздуха, и способу управления такой системой.

Предпосылки создания изобретения

Обычные кондиционеры воздуха с использованием теплового насоса с наружным

10 воздухом в качестве источника тепла, имеющиеся в настоящее время на рынке, значительно снижают теплопроизводительность или даже не могут быть запущены при сверхнизкой температуре наружного воздуха, из-за чего в северных районах Китая с холодным климатом кондиционеры воздуха с использованием теплового

15 насоса с наружным воздухом в качестве источника тепла могут использоваться только во время переходных сезонов, а после наступления холодов они не способны отвечать основным требованиям к обогреву. Известно, что традиционное центральное отопление на севере Китая в основном обеспечивается за счет сжигания

20 угля или газа, что не может отвечать требованиям общественного развития к экономии энергоносителей, охране окружающей среды и безопасности. В связи с этим желательно создать систему кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса, способную работать при сверхнизкой температуре, и заменить традиционное центральное отопление на севере Китая.

Краткое изложение сущности изобретения

В основу настоящего изобретения положена задача преодоления недостатков известного уровня техники и создания системы кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса, обладающей хорошим эффектом обогрева в условиях работы при сверхнизкой температуре наружного воздуха, и способа

25 управления такой системой.

Для решения задачи настоящего изобретения предложена:

система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса, имеющая четырехходовый клапан, находящийся в помещении теплообменник, находящийся в

35 помещении регулятор, находящийся вне помещения регулятор и находящийся вне помещения теплообменник, которые последовательно соединены в контур, при этом упомянутая система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса дополнительно имеет компрессорную пароструйную систему, которая включает компрессор, имеющий первое отверстие для впуска газа, второе отверстие для впуска

40 газа и отверстие для выпуска газа, при этом упомянутое первое отверстие для впуска газа посредством сепаратора для разделения газа и воды соединено с упомянутым четырехходовым клапаном, упомянутое второе отверстие для впуска газа посредством обводной трубы, на которой расположен электронный расширительный клапан, соединено с упомянутым находящимся в помещении регулятором и

45 упомянутым находящимся вне помещения регулятором, а упомянутое отверстие для выпуска газа соединено с упомянутым четырехходовым клапаном; упомянутый находящийся в помещении регулятор посредством резервуара для жидкости последовательно соединен с упомянутым находящимся вне помещения регулятором, а

50 упомянутая обводная труба расположена между упомянутым находящимся в помещении регулятором и упомянутым резервуаром для жидкости; при этом упомянутая обводная труба имеет змеевик, расположенный внутри упомянутого резервуара для жидкости.

Упомянутая компрессорная пароструйная система дополнительно имеет первый датчик, расположенный у первого отверстия для впуска газа, второй датчик, расположенный у второго отверстия для впуска газа, и третий датчик, расположенный у отверстия для выпуска газа.

Между упомянутым резервуаром для жидкости и упомянутым находящимся вне помещения теплообменником расположен комплект охлаждающих змеевиков.

Упомянутыми датчиками являются датчики давления или датчики температуры.

Способ управления упомянутой системой кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса включает способ управления компрессорной пароструйной системой, включающий стадии, на которых:

стадия 1: определяют состояние газа у первого отверстия для впуска газа, второго отверстия для впуска газа и отверстия для выпуска газа, соответственно, обозначенные как S_{lower} , S_{jet} и S_{upper} ,

стадия 2: в зависимости от состояния газа S_{lower} у первого отверстия для впуска газа и состояния газа S_{upper} у отверстия для выпуска газа вычисляют состояние газа $S_{intermediate}$, когда упомянутый компрессор работает,

стадия 3: в зависимости от соотношения между $S_{intermediate}$, S_{jet} и предварительно заданным целевым разностным состоянием S_{target} регулируют степень открытия второго отверстия для впуска газа.

На стадии 1 дополнительно определяют давление газа у первого отверстия для впуска газа, второго отверстия для впуска газа и отверстия для выпуска газа компрессора, которое, соответственно, обозначено как P_{lower} , P_{jet} и P_{upper} , и согласно зависимости между давлением и температурой вычисляют температуру T_{jet} , соответствующую P_{jet} ,

на стадии 2 дополнительно вычисляют промежуточное давление $P_{intermediate}$, когда упомянутый компрессор работает, при этом $P_{intermediate} = \sqrt{P_{lower} \times P_{upper}}$, и согласно зависимости между давлением и температурой вычисляют соответствующую температуру $T_{intermediate}$,

стадия 3 дополнительно включает:

стадию 30, на которой вычисляют разность температур ΔT_{actual} , которая соответствует разности фактических давлений между промежуточным давлением компрессора и давлением струи из второго отверстия компрессора для впуска газа, при этом $\Delta T_{actual} = T_{jet} - T_{intermediate}$,

стадию 31, на которой вычисляют разность N степеней открытия второго отверстия для впуска газа в зависимости от разности фактических температур ΔT_{actual} и разности температур ΔT_{target} , соответствующей предварительно заданной целевой разности температур, при этом $N = \Delta T_{target} - \Delta T_{actual}$,

стадию 32, на которой определяют, что степень фактического открытия второго отверстия для впуска газа равна сумме степени его первоначального открытия и разности N степеней открытия.

На стадии 1 дополнительно определяют температуру газа у первого отверстия для впуска газа, второго отверстия для впуска газа и отверстия для выпуска газа компрессора, которая, соответственно, обозначена как T_{lower} , T_{jet} и T_{upper} , и согласно зависимости между давлением и температурой вычисляют давления P_{lower} и P_{upper} , соответствующие T_{lower} и T_{upper} ,

на стадии 2 дополнительно вычисляют промежуточное давление $P_{intermediate}$, когда упомянутый компрессор работает, при этом $P_{intermediate} = \sqrt{P_{lower} \times P_{upper}}$, и согласно

зависимости между давлением и температурой вычисляют соответствующую температуру $T_{intermediate}$,

стадия 3 дополнительно включает:

5 стадию 30, на которой вычисляют разность температур ΔT_{actual} , которая соответствует разности фактических давлений между промежуточным давлением компрессора и давлением струи из второго отверстия компрессора для впуска газа, при этом $\Delta T_{actual} = T_{jet} - T_{intermediate}$,

10 стадию 31, на которой вычисляют разность N степеней открытия второго отверстия для впуска газа в зависимости от разности фактических температур ΔT_{actual} и разности температур ΔT_{target} , соответствующей предварительно заданной целевой разности температур, при этом $N = \Delta T_{target} - \Delta T_{actual}$,

15 стадию 32, на которой определяют, что степень фактического открытия второго отверстия для впуска газа равна сумме степени его первоначального открытия и разности N степеней открытия.

В отличие от известного уровня техники, в настоящем изобретении применяют пароструйную систему для нагнетания в компрессор газообразного холодильного агента промежуточного давления и регулирования давления на входе струи (то есть у 20 второго отверстия компрессора для впуска газа) с целью поддержания объема струи охладителя на оптимальном уровне. При обычных условиях работы настоящее изобретение функционирует как обычное устройство кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса для охлаждения и обогрева; когда температура 25 наружного воздуха значительно падает и снижается теплопроизводительность, приводится в действие пароструйная система, которая нагнетает в компрессор насыщенный пар холодильного агента промежуточного давления, за счет чего в компрессоре обеспечивается двойное сжатие и повышается теплопроизводительность и эффективность использования энергии, когда система работает при низкой 30 температуре наружного воздуха, и значительно сокращается периодичность и длительность размораживания.

Краткое описание чертежей

35 На фиг.1 показана принципиальная схема системы кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения,

на фиг.2 показана кривая давление - энтальпия во время работы системы кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса в режиме обогрева,

40 на фиг.3 показана принципиальная схема системы кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание предпочтительных вариантов осуществления

45 Дополнительные особенности и преимущества настоящего изобретения явствуют из следующего далее подробного описания со ссылкой на приложенные чертежи.

Первый вариант осуществления

50 На фиг.1 показана принципиальная схема системы кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения, на которой сплошными линиями со стрелками-указателями обозначено направление потока холодильного агента, когда система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса работает в режиме обогрева. Как показано на фиг.1, система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса имеет находящийся в помещении регулятор 20,

находящийся в помещении теплообменник 19, четырехходовый клапан 13, находящийся вне помещения теплообменник 14, находящийся вне помещения регулятор 15, комплект охлаждающих змеевиков 16 и резервуар 17 для жидкости, при этом упомянутые компоненты последовательно соединены медными трубами и образуют контур охлаждения и обогрева. Находящийся вне помещения регулятор 15 имеет контрольный клапан и электронный расширительный клапан, которые установлены параллельно. Упомянутая система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса дополнительно имеет компрессорную пароструйную систему, которая включает компрессор 11, имеющий первое отверстие 111 для впуска газа, второе отверстие 112 для впуска газа и отверстие 113 для выпуска газа, при этом упомянутое отверстие 113 для выпуска газа соединено с упомянутым четырехходовым клапаном 13, упомянутое первое отверстие 111 для впуска газа посредством сепаратора для разделения газа и воды соединено с упомянутым четырехходовым клапаном 13, а упомянутое второе отверстие 112 для впуска газа посредством обводной трубы, на которой расположен электронный расширительный клапан 21, соединено с упомянутым находящимся в помещении регулятором 20 и упомянутым резервуаром 17 для жидкости, то есть соединено с выходным концом находящегося в помещении регулятора 20. На упомянутой обводной трубе расположен наполненный абсорбентом змеевик 18, который находится внутри резервуара 17 для жидкости, и тем самым холодильный агент, добавляемый во второе отверстие компрессора для впуска газа, способен обеспечивать достаточный теплообмен в резервуаре 17 для жидкости, то есть компрессор добавляют только газ без какой-либо жидкости, что обеспечивает высокую надежность компрессора. Компрессором 11 может являться усовершенствованный цифровой спиральный пароструйный компрессор, а находящимся в помещении регулятором 20 может являться электронный расширительный клапан.

Система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса дополнительно имеет устройство управления пароструйной системой, включающее три датчика и упомянутый электронный расширительный клапан 21. В одном из вариантов осуществления тремя датчиками являются, соответственно, датчик 201 низкого давления, датчик 202 высокого давления и датчик 203 давления струи. Датчик 202 высокого давления расположен у отверстия 113 компрессора 11 для выпуска газа, датчик 201 низкого давления расположен у первого отверстия 111 компрессора 11 для впуска газа, датчик 203 давления струи расположен у второго отверстия 112 компрессора 11 для впуска газа, а электронный расширительный клапан 21 расположен на упомянутой обводной трубе. Когда система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса работает в режиме обогрева при низкой температуре, холодильный агент, вытекающий из находящегося в помещении теплообменника 19, делая на два потока: один поток холодильного агента проходит через электронный расширительный клапан 21, расположенный на упомянутой обводной трубе, и змеевик 18, расположенный внутри резервуара 17 для жидкости, и затем поступает во второе отверстие 112 компрессора 11 для впуска газа; другой поток холодильного агента поступает непосредственно в резервуар для жидкости и проходит через охлаждающий змеевик 16 находящегося вне помещения теплообменника и вспомогательный регулятор 15 и затем поступает в находящийся вне помещения теплообменник 14.

Принцип работы устройства управления пароструйной системой состоит в

следующем: датчики, расположенные у впускных отверстий компрессора для газа и отверстия компрессора для выпуска газа определяют давление газа на входе и выходе компрессора, затем в зависимости от изменений давления на входе и выходе компрессора регулируют степень открытия второго отверстия для впуска газа с целью

5 регулирование объема струи пара, при этом осуществляют стадии, на которых:
1) датчики определяют давление газа, соответственно, у первого отверстия компрессора для впуска газа, второго отверстия компрессора для впуска газа и

10 отверстия компрессора для выпуска газа, которое обозначено, соответственно, как P_{lower} , P_{jet} и P_{upper} ,

2) согласно зависимости между давлением и температурой вычисляют температуру T_{jet} , соответствующую P_{jet} ,

3) вычисляют промежуточное давление $P_{intermediate}$, когда упомянутый компрессор работает, при этом $P_{intermediate} = \sqrt{P_{lower} \times P_{upper}}$, и согласно зависимости между

15 давлением и температурой вычисляют соответствующую температуру $T_{intermediate}$,

4) вычисляют разность температур ΔT_{actual} , которая соответствует разности фактических давлений между промежуточным давлением компрессора и давлением струи из второго отверстия компрессора для впуска газа, при этом $\Delta T_{actual} = T_{jet} -$

20 $T_{intermediate}$,

5) вычисляют разность N степеней открытия второго отверстия для впуска газа, при этом $N = \Delta T_{target} - \Delta T_{actual}$, где ΔT_{target} означает разность температур, соответствующую предварительно заданной целевой разности температур,

25 б) определяют степень фактического открытия второго отверстия для впуска газа, равную сумме степени его первоначального открытия и разности N степеней открытия.

В данном варианте осуществления степень открытия второго отверстия для впуска газа регулируют путем изменения степени открытия электронного расширительного

30 клапана 21. В этом случае на стадии (5) разность степеней открытия электронного расширительного клапана 21 равна $N = \Delta T_{target} - \Delta T_{actual}$; на стадии (6) степень фактического открытия электронного расширительного клапана 21 равна сумме степени его первоначального открытия и разности N степеней открытия.

35 Далее со ссылкой на фиг.2 описан процесс работы системы кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса. Когда система работает в режиме обогрева при низкой температуре наружного воздуха, низкотемпературный газообразный холодильный агент под низким давлением (вершина 1) подают из находящегося вне помещения теплообменника 14, сжимают в компрессоре 11 с целью

40 достижения вершины 2 промежуточного давления и затем смешивают в спиральном змеевике компрессора 11 с газом промежуточного давления (вершина 9), всасываемым из второго отверстия 112 компрессора для впуска газа, до достижения вершины 10, после чего подвергают непрерывному сжатию в компрессоре 11 с целью получения

45 высокотемпературного газа высокого давления (вершина 3); высокотемпературный газообразный холодильный агент высокого давления в находящемся в помещении теплообменнике 19 охлаждают и конденсируют с целью получения

высокотемпературного жидкого холодильного агента высокого давления (вершина 4), затем с помощью находящегося в помещении регулятора 20, такого как электронный

50 расширительный клапан, жидкость высокого давления дросселируют и снижают ее давление с целью получения газожидкостной смеси (вершина 5); в этот момент холодильный агент делят на два потока, один из которых пропускают через

электронный расширительный клапан 21, дросселируют с целью получения состоящего из газожидкостной смеси холодильного агента промежуточного давления (вершина 8) и подают в наполненный абсорбентом змеевик 18 резервуара 17 для жидкости, в результате чего после поглощения тепловой энергии он превращается в насыщенный пар промежуточного давления (вершина 9), затем насыщенный пар промежуточного давления всасывается вторым отверстием 112 компрессора 11 для впуска газа; другой поток холодильного агента поступает непосредственно в емкость, образованную между оболочкой резервуара 17 для жидкости и наполненным абсорбентом змеевиком 18, осуществляет теплообмен с холодильным агентом, находящимся в наполненном абсорбентом змеевике 18, высвобождает тепловую энергию, проходит через охлаждающий змеевик 16 находящегося вне помещения теплообменника и конденсируется, превращаясь в переохлажденную жидкость (вершина 6); переохлажденную жидкость с помощью находящегося вне помещения регулятора 15, такого как электронный расширительный клапан, дросселируют с целью достижения вершины 7, после чего она поступает в находящийся вне помещения теплообменник 14 и превращается в пар (вершина 1) и затем всасывается отверстием 111 компрессора для впуска газа, замыкая тем самым контур обогрева.

Принцип работы всей системы кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса заключается в следующем. При обычных условиях работы настоящее изобретение функционирует как обычное устройство кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса для охлаждения и обогрева; когда температура наружного воздуха значительно падает и снижается теплопроизводительность, приводится в действие устройство управления пароструйной системой, которое нагнетает в компрессор насыщенный пар холодильного агента промежуточного давления, за счет чего в компрессоре обеспечивается двойное сжатие и повышается теплопроизводительность и эффективность использования энергии, когда система работает при низкой температуре наружного воздуха. Кроме того, степень сжатия в компрессоре и температура выходящих газов в системе находятся в разумных пределах; как показывают результаты большого числа испытаний, система обладает высокой стабильностью и надежностью в эксплуатации; в системе применяется интеллектуальный режим размораживания с помощью реле высокого давления, что позволяет осуществлять размораживание при необходимости и прекращать размораживание, когда оно не требуется.

Второй вариант осуществления

Второй вариант осуществления отличается от первого варианта осуществления тем, что во втором варианте осуществления датчиками устройства управления пароструйной системой являются датчики температуры, при этом принцип работы устройства управления пароструйной системой с датчиками температуры заключается в следующем: датчики, расположенные у отверстий компрессора для впуска газа и отверстия компрессора для выпуска газа, определяют температуру газа на входе и выходе компрессора, затем в зависимости от изменений температуры газа на входе и выходе компрессора регулируют степень открытия второго отверстия для впуска газа с целью регулирования объема струи пара. В данном варианте осуществления степень открытия второго отверстия для впуска газа регулируют путем изменения степени открытия электронного расширительного клапана 21, при этом осуществляют следующие стадии:

1) датчики температуры определяют температуру газа, соответственно, у первого

отверстия компрессора для впуска газа, второго отверстия компрессора для впуска газа и отверстия компрессора для выпуска газа, которая обозначена, соответственно, как T_{lower} , T_{jet} и T_{upper} .

2) согласно зависимости между давлением и температурой вычисляют давление P_{lower} и P_{upper} , соответствующее T_{lower} и T_{upper} .

3) вычисляют промежуточное давление $P_{intermdiate}$, когда упомянутый компрессор работает, при этом $P_{middle} = \sqrt{P_{lower} \times P_{upper}}$, и согласно зависимости между

давлением и температурой вычисляют соответствующую температуру $T_{intermediate}$.

4) вычисляют разность температур ΔT_{actual} , которая соответствует разности фактических давлений между промежуточным давлением компрессора и давлением струи из второго отверстия компрессора для впуска газа, при этом $\Delta T_{actual} = T_{jet} - T_{intermediate}$.

5) вычисляют разность N степеней открытия второго отверстия для впуска газа, при этом $N = \Delta T_{target} - \Delta T_{actual}$, где ΔT_{target} означает разность температур соответствующей предварительно заданной целевой разности температур,

б) определяют степень фактического открытия второго отверстия для впуска газа, которая равна сумме степени его первоначального открытия и разности N степеней открытия.

Третий вариант осуществления

Как показано на фиг.3, третий вариант осуществления отличается от первого варианта осуществления тем, что в третьем варианте осуществления в теплонасосной системе отсутствует охлаждающий змеевик 16 и резервуар 17 для жидкости, а на обводной трубе также отсутствует змеевик 18. Кроме того, упомянутая обводная труба может быть непосредственно выведена из выпускного отверстия находящегося в помещении теплообменника.

Изложенное выше описание и иллюстрации не следует считать ограничивающими объем настоящего изобретения, который охарактеризован в приложенной формуле изобретения. Специалисты в данной области техники могут предложить различные усовершенствования, альтернативные конструкции и эквиваленты, не выходящие за пределы существа объема настоящего изобретения, например заменить регулятор электронного расширительного клапана обычными капиллярными трубками, или использовать одно находящееся в помещении устройство, или непосредственно вывести упомянутую обводную трубу из выпускного отверстия находящегося в помещении теплообменника.

Формула изобретения

1. Система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса, имеющая четырехходовый клапан (13), находящийся в помещении теплообменник (19), находящийся в помещении регулятор (20), находящийся вне помещения регулятор (15) и находящийся вне помещения теплообменник (14), которые последовательно соединены в контур, отличающаяся тем, что упомянутая система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса дополнительно имеет компрессорную пароструйную систему, которая включает компрессор (11), имеющий первое отверстие (111) для впуска газа, второе отверстие (112) для впуска газа и отверстие (113) для выпуска газа, при этом упомянутое первое отверстие (111) для впуска газа посредством сепаратора (12) для разделения газа и воды соединено с упомянутым четырехходовым клапаном (13),

упомянутое второе отверстие (112) для впуска газа посредством обводной трубы, на которой расположен электронный расширительный клапан (21), соединено с упомянутым находящимся в помещении регулятором (20) и упомянутым находящимся вне помещения регулятором (15), а упомянутое отверстие (113) для выпуска газа соединено с упомянутым четырехходовым клапаном (13); упомянутый находящийся в помещении регулятор (20) посредством резервуара для жидкости (17) последовательно соединен с упомянутым находящимся вне помещения регулятором (15), а упомянутая обводная труба расположена между упомянутым находящимся в помещении регулятором (20) и упомянутым резервуаром для жидкости (17); на упомянутой обводной трубе расположен змеевик (18), находящийся внутри упомянутого резервуара для жидкости (17).

2. Система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса по п.1, отличающаяся тем, что упомянутая компрессорная пароструйная система дополнительно имеет первый датчик (201), расположенный у первого отверстия (111) для впуска газа, второй датчик (202), расположенный у второго отверстия (112) для впуска газа, и третий датчик (203), расположенный у отверстия (113) для выпуска газа.

3. Система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса по п.2, отличающаяся тем, что между упомянутым резервуаром для жидкости (17) и упомянутым находящимся вне помещения теплообменником (14) расположен комплект охлаждающих змеевиков (16).

4. Система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что упомянутыми датчиками являются датчики давления.

5. Система кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что упомянутыми датчиками являются датчики температуры.

6. Способ управления системой кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса по п.1, включающий способ управления компрессорной пароструйной системой, включающий стадии, на которых:

стадия 1: определяют состояние газа у первого отверстия для впуска газа, второго отверстия для впуска газа и отверстия для выпуска газа, соответственно обозначенные как S_{lower} , S_{jet} и S_{upper} ,

стадия 2: в зависимости от состояния газа S_{lower} у первого отверстия для впуска газа и состояния газа S_{upper} у отверстия для выпуска газа вычисляют состояние газа $S_{intermediate}$, когда упомянутый компрессор работает,

стадия 3: в зависимости от соотношения между $S_{intermediate}$, S_{jet} и предварительно заданным целевым разностным состоянием S_{target} регулируют степень открытия второго отверстия для впуска газа.

7. Способ управления системой кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса по п.6, отличающийся тем, что:

на стадии 1 дополнительно определяют давление газа у первого отверстия для впуска газа, второго отверстия для впуска газа и отверстия для выпуска газа компрессора, которые соответственно обозначены как P_{lower} , P_{jet} и P_{upper} , и согласно зависимости между давлением и температурой вычисляют температуру T_{jet} , соответствующую P_{jet} ,

на стадии 2 дополнительно вычисляют промежуточное давление $P_{intermediate}$, когда упомянутый компрессор работает, при этом $P_{intermediate} = \sqrt{P_{lower} \times P_{upper}}$ и согласно

зависимости между давлением и температурой вычисляют соответствующую температуру $T_{intermediate}$,

стадия 3 дополнительно включает:

стадию 30, на которой вычисляют разность температур ΔT_{actual} , которая соответствует разности фактических давлений между промежуточным давлением компрессора и давлением струи из второго отверстия компрессора для впуска газа, при этом $\Delta T_{actual} = T_{jet} - T_{intermediate}$,

стадию 31, на которой вычисляют разность N степеней открытия второго отверстия для впуска газа в зависимости от разности фактических температур ΔT_{actual} и разности температур ΔT_{target} , соответствующей предварительно заданной целевой разности температур, при этом $N = \Delta T_{target} - \Delta T_{actual}$,

стадию 32, на которой определяют, что степень фактического открытия второго отверстия для впуска газа равна сумме степени его первоначального открытия и разности N степеней открытия.

8. Способ управления системой кондиционирования воздуха с использованием теплового насоса по п.7, отличающийся тем, что:

на стадии 1 дополнительно определяют температуру газа у первого отверстия для впуска газа, второго отверстия для впуска газа и отверстия для выпуска газа компрессора, которые соответственно обозначены как T_{lower} , T_{jet} и T_{upper} , и согласно зависимости между давлением и температурой вычисляют давления P_{lower} и P_{upper} , соответствующие T_{lower} и T_{upper} ,

на стадии 2 дополнительно вычисляют промежуточное давление $P_{intermediate}$, когда упомянутый компрессор работает, при этом $P_{intermediate} = \sqrt{P_{lower} \times P_{upper}}$, и согласно

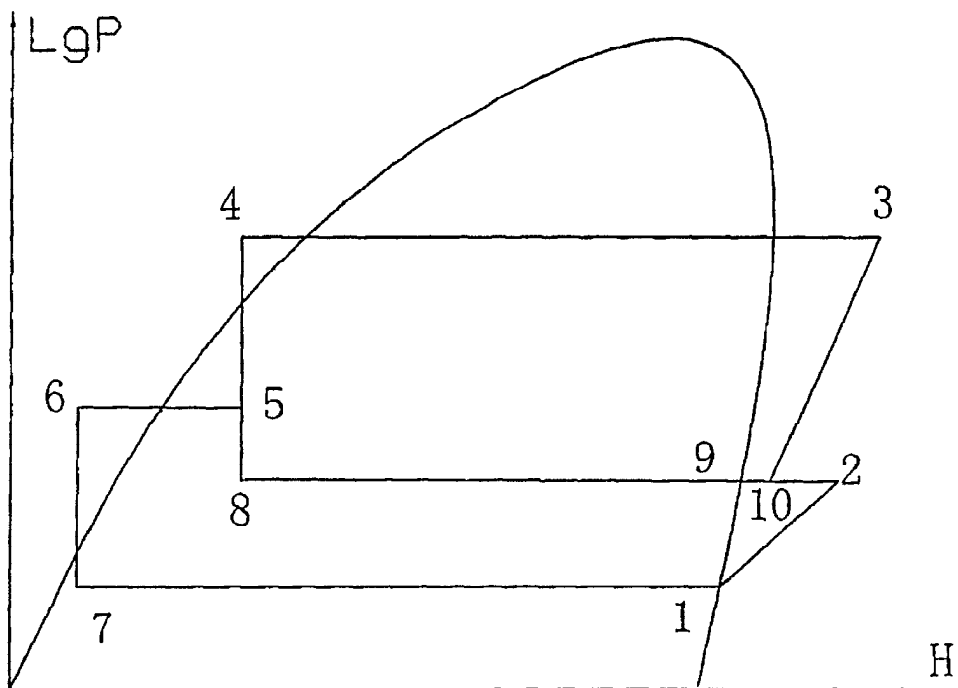
зависимости между давлением и температурой вычисляют соответствующую температуру $T_{intermediate}$,

стадия 3 дополнительно включает:

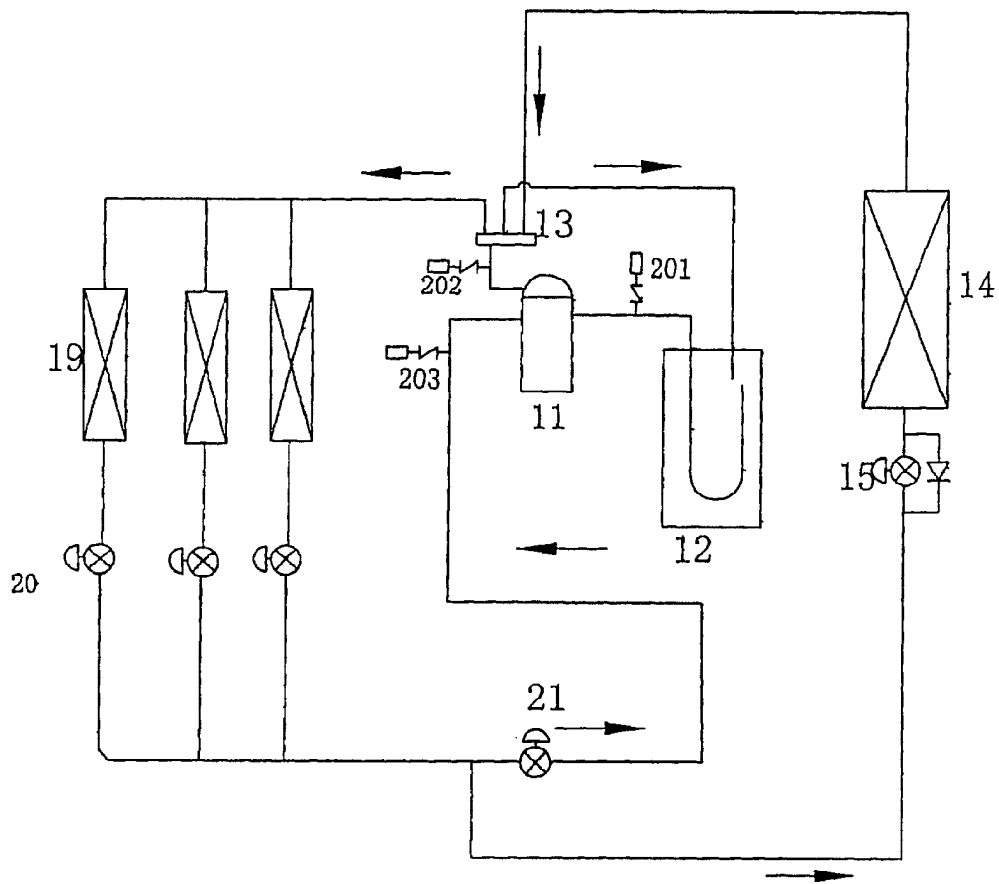
стадию 30, на которой вычисляют разность температур ΔT_{actual} , которая соответствует разности фактических давлений между промежуточным давлением компрессора и давлением струи из второго отверстия компрессора для впуска газа, при этом $\Delta T_{actual} = T_{jet} - T_{intermediate}$,

стадию 31, на которой вычисляют разность N степеней открытия второго отверстия для впуска газа в зависимости от разности фактических температур ΔT_{actual} и разности температур ΔT_{target} , соответствующей предварительно заданной целевой разности температур, при этом $N = \Delta T_{target} - \Delta T_{actual}$,

стадию 32, на которой определяют, что степень фактического открытия второго отверстия для впуска газа равна сумме степени его первоначального открытия и разности N степеней открытия.



Фиг. 2



Фиг. 3