

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2300709

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ
СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)**

Патентообладатель(ли): *Закрытое акционерное общество
"Взлет" (RU)*

Автор(ы): *Буровцев Владимир Алексеевич (RU)*

Заявка № 2005112182

Приоритет изобретения 22 апреля 2005 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации 10 июня 2007 г.

Срок действия патента истекает 22 апреля 2025 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам*

Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005112182/03, 22.04.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.04.2005

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2006

(45) Опубликовано: 10.06.2007 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2232351 C2, 10.07.2004. RU 2031316
C1, 20.03.1995. RU 2151345 C1, 20.06.2000. RU
19140 U1, 10.08.2001. SU 1326843 A1,
30.07.1987. GB 2042160 A, 17.09.1980.

Адрес для переписки:

190008, Санкт-Петербург, ул. Мастерская, 9,
ЗАО "Взлет", ДПР, О.Х. Джуманиязовой

(72) Автор(ы):

Буровцев Владимир Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

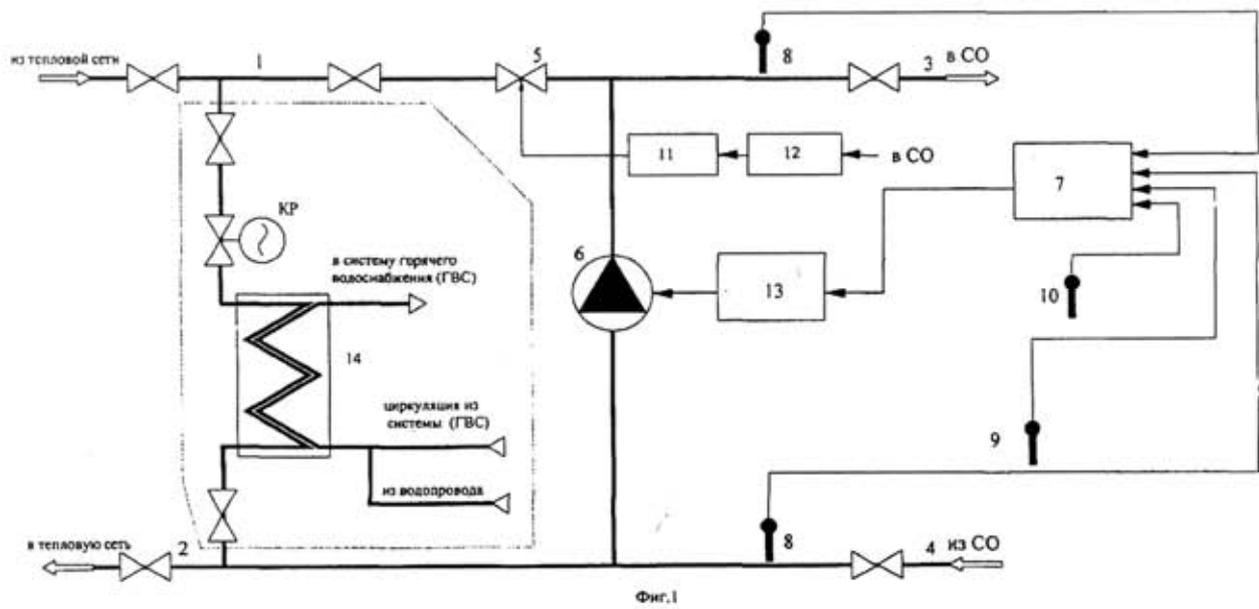
Закрытое акционерное общество "Взлет" (RU)

(54) АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЕПЛОЙ ПУНКТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплоэнергетике и предназначено для использования в системах теплоснабжения с зависимой схемой присоединения систем отопления (СО) в качестве автоматизированного теплового пункта (АТП). Технический результат: снижение расхода электроэнергии, повышение срока службы оборудования, поддержание постоянства расхода теплоносителя в СО. Автоматизированный тепловой пункт системы отопления и горячего водоснабжения содержит подающий трубопровод тепловой сети с установленным в нем регулятором расхода, подающий и обратный трубопроводы системы отопления, насос смешивания, регулятор температур в системе отопления и окружающей среде, водонагреватель системы горячего

водоснабжения, включенный между подающим и обратным трубопроводами тепловой сети, причем управляющий вход регулятора расхода соединен с выходом узла управления, вход которого соединен с выходами датчиков параметров системы отопления. В тепловой пункт системы отопления введен частотный преобразователь, а в качестве насоса смешения использован насос с возможностью изменения рабочей частоты. Выход регулятора отопления соединен с входом частотного преобразователя, выход которого подключен к электрическим выводам насоса смешения. Насос смешения включен в направлении вход-выход между обратным и прямым трубопроводами системы отопления. Также приведен вариант автоматизированного теплового пункта системы отопления и горячего водоснабжения. 2 н. и 4 з.п. ф-лы, 6 ил.



Изобретение относится к теплоэнергетике и предназначено для использования в системах теплоснабжения с зависимой схемой присоединения систем отопления (СО).

Известен автоматизированный тепловой пункт (АТП) системы отопления и горячего водоснабжения, включающий в себя подающий и обратный трубопроводы, на которых
5 установлены регулятор расхода, соединенный с электронным регулятором отопления, насос смешения, фильтры, грязевики, датчики температуры, а также обратный клапан на перемычке между упомянутыми трубопроводами [1]. Недостатком данного АТП является плохая работоспособность при малом располагаемом напоре на вводе тепловой сети, пониженная надежность, связанная с повышенными тепловыми перегрузками насоса, а
10 также невозможность стабилизации расхода теплоносителя в системе отопления. Данные недостатки частично устранены по патенту [2], который содержит подающий трубопровод тепловой сети с установленным в нем регулятором расхода, подающий трубопровод системы отопления, соединенный с обратным трубопроводом системы отопления перемычкой, включающей последовательно соединенные насос смешения и регулятор
15 смешения, управляющим входом соединенный с выходом регулятора отопления, входы которого соединены с датчиками температур в системе отопления и окружающей среде, водонагреватель системы горячего водоснабжения, включенный между подающим и обратным трубопроводами тепловой сети, а также смесительное устройство (элеватор), включенное в подающий трубопровод системы отопления и соединенное перемычкой с
20 обратным трубопроводом.

Недостатком такого АТП является плохая работоспособность при малом располагаемом напоре на вводе тепловой сети, низкая надежность из-за аварийных режимов работы насоса смешения в предельных температурных режимах работы АТП. Кроме того, недостатком является низкая эксплуатационная способность, обусловленная
25 необходимостью периодической остановки АТП для промывки фильтра насоса смешения.

Повышенной работоспособностью при недостаточном располагаемом напоре на вводе тепловой сети и дефицитном теплоснабжении, повышенной эксплуатационной способностью и надежностью обладает АТП по патенту [3], являющийся прототипом заявляемого изобретения. В [3] запатентованы два независимых варианта АТП.

Один из вариантов АТП [3] содержит подающий трубопровод тепловой сети с установленным в нем регулятором расхода, подающий трубопровод системы отопления, соединенный с обратным трубопроводом системы отопления перемычкой, включающей последовательно соединенные насос смешения и регулятор смешения, управляющим
30 входом соединенный с выходом регулятора отопления, входы которого соединены с датчиками температур в системе отопления и окружающей среде, водонагреватель системы горячего водоснабжения, включенный между подающим и обратным
35 трубопроводами тепловой сети, при этом в качестве регулятора смешения использован трехходовой клапан, вход которого соединен с выходом насоса смешения, первый выход соединен с подающим трубопроводом системы отопления, второй выход подключен к
40 обратному трубопроводу тепловой сети, а управляющий вход регулятора расхода соединен через датчик перепада давления соответственно с подающим и обратным трубопроводами системы отопления.

Другой вариант АТП содержит подающий трубопровод тепловой сети с установленным в нем регулятором расхода, подающий трубопровод системы отопления с включенным в него
45 элеватором, насос смешения. При этом подмешивающий вход элеватора соединен с обратным трубопроводом системы отопления через первый обратный клапан и с обратным трубопроводом тепловой сети через второй обратный клапан в обратном по отношению к
первому обратному клапану направлению, при этом насос смешения через фильтр соединен с обратным трубопроводом системы отопления, а через трехходовой клапан,
50 используемый в качестве регулятора смешения, соединен с выходами первого и второго обратных клапанов соответственно первым и вторым выходами трехходового клапана, управляющий вход трехходового клапана соединен с выходом регулятора отопления, входы которого соединены с датчиками температур, а управляющий вход регулятора

расхода соединен с выходом датчика перепада давления в подающем и обратном трубопроводе системы отопления.

Общими недостатками рассмотренных выше вариантов АТП-прототипа является значительный расход электроэнергии, т.к. насос включен постоянно на максимальную мощность, невысокий срок службы из-за регулировки смешения (подмеса) механическим способом через трехходовой клапан.

Задачей заявляемого изобретения является снижение расхода электроэнергии, повышение срока службы оборудования (насоса), удешевление комплекта оборудования и монтажа.

Заметим, что упомянутый регулятор расхода в АТП может управляться не только по уровню перепада давления в системе отопления, но и по температуре окружающей среды и температурам теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах системы отопления. В связи с этим целесообразно ввести обобщение, считая, что регулятор расхода соединяется управляющим входом с выходом узла управления, на вход которого поступают сигналы от датчиков параметров в СО, например от датчика перепада давления или от регулятора отопления.

Предлагаемый первый вариант АТП содержит подающий трубопровод тепловой сети с установленным в нем регулятором расхода, соединенный управляющим входом с выходом узла управления, подающий и обратный трубопроводы системы отопления, насос смешения, регулятор отопления, входы которого соединены с датчиками температур в системе отопления и окружающей среде, водонагреватель системы горячего водоснабжения, включенный между подающим и обратным трубопроводами тепловой сети, а управляющий вход регулятора расхода соединен с выходом узла управления, при этом введен частотный преобразователь, в качестве насоса смешения использован насос с возможностью изменения рабочей частоты, выход регулятора отопления соединен с входом частотного преобразователя, а выход частотного преобразователя соединен с электрическими выводами насоса смешения, при этом вход (всасывающий патрубок) насоса смешения присоединен к обратному трубопроводу, а выход (нагнетательный патрубок) присоединен к трубопроводу подачи системы отопления.

Предлагаемый второй вариант АТП содержит подающий трубопровод тепловой сети с установленным в нем регулятором расхода, подающий трубопровод системы отопления с включенным в него элеватором, насос смешения, подмешивающий вход элеватора соединен с обратным трубопроводом системы отопления через обратный клапан и непосредственно соединен с обратным трубопроводом тепловой сети, а управляющий вход регулятора расхода соединен с выходом узла управления, вход которого соединен с выходом датчиков параметров СО, при этом введен частотный преобразователь, в качестве насоса смешения использован насос с возможностью изменения рабочей частоты, выход регулятора отопления соединен с входом частотного преобразователя, а выход частотного преобразователя соединен с электрическими выводами насоса смешения, при этом вход (всасывающий патрубок) насоса смешения присоединен к обратному трубопроводу системы отопления, а выход (нагнетательный патрубок) присоединен к подмешивающему входу элеватора.

Предлагается выполнение как первого, так и второго заявляемых вариантов АТП с различными видами узлов управления и датчиков параметров системы отопления - в виде датчика перепада давления, сопрягаемого с импульсными трубками на подающем и обратном трубопроводах системы отопления, или в виде электромеханического привода, входом соединенного с дополнительным выходом регулятора отопления.

Работа заявляемых вариантов АТП поясняется с помощью фиг.1-6.

На фиг.1 представлен первый заявляемый вариант АТП, на фиг.2 и 3 - различные виды его выполнения.

На фиг.4 представлен второй вариант АТП, на фиг.5 и 6 - различные виды выполнения этого АТП.

АТП на фиг.1 содержит подающий 1 и обратный 2 трубопроводы тепловой сети (ТС),

подающий 3 и обратный 4 трубопроводы СО с регулятором расхода 5 в трубопроводе 1, насос смешения 6, регулятор отопления 7, входы которого соединены с датчиками температур в СО - 8, в помещении - 9 и в окружающей среде - датчик температуры наружного воздуха 10. Узел управления 11 входом соединен с выходами датчиков параметров СО, а выходом - с входом регулятора расхода 5. Частотный преобразователь 13 соединен входом с выходом регулятора отопления 7, а выходом - с электрическими выводами насоса смешения 6. Вход (всасывающий патрубок) насоса смешения 6 присоединен к обратному трубопроводу СО, а его выход (нагнетательный патрубок) присоединен к подающему трубопроводу СО. Водонагреватель системы горячего водоснабжения (ГВС) 14 включен типовым образом между подающим 1 и обратным 2 трубопроводами тепловой сети.

Кроме того, на фиг.1 и далее указываются традиционными обозначениями арматура и оборудование, не влияющее на описание работы АТП в данной заявке (запорная арматура, используемая при ремонте АТП и находящаяся в открытом состоянии при работе АТП, КР - клапан регулирования ГВС).

На фиг.2 представлен АТП по структуре на фиг.1 с использованием в качестве узла управления 11 датчика перепада давления, сопрягаемого с импульсными трубками 12, включенными в подающий 3 и обратный 4 трубопроводы СО. Импульсные трубки в данном случае являются датчиками параметров СО (см. фиг.1).

На фиг.3 в АТП по фиг.1 использован в качестве узла управления электромеханический привод, соединенный входом с дополнительным выходом регулятора отопления 7, сопрягаемого с датчиками температуры 8, 9, 10. Сигналы на дополнительном выходе регулятора 7 формируются с помощью упомянутых датчиков 8, 9, 10, которые в совокупности с регулятором 7 эквивалентны в данном случае датчикам параметров СО 12.

Вариант АТП на фиг.4 содержит подающий 1 и обратный 2 трубопроводы тепловой сети с установленным в подающем трубопроводе 1 регулятором расхода 5, подающий 3 и обратный 4 трубопроводы системы отопления, насос смешения 6, регулятор отопления 7, датчики температур СО 8, температуры в помещении 9, температуры наружного воздуха 10, узел управления 11, датчики параметров 12 в СО, частотный преобразователь 13. Выходы датчиков температуры 8-10 подключены к входу регулятора отопления 7, выход которого соединен с входом частотного преобразователя 13, соединенного выходом с управляющим электродом насоса смешения 6. Регулятор расхода 5 соединен входом с выходом узла управления 11, вход которого соединен с выходом датчиков 12. В подающий трубопровод 3 включен элеватор 15 с входом 16, с выходом 17. Насос смешения 6 включен в направлении вход-выход между обратным трубопроводом СО 4 и подмешивающим входом 18 элеватора 15.

На фиг.5 представлен АТП по структуре на фиг.4 с использованием в качестве узла управления 11 датчика перепада давления, сопрягаемого с импульсными трубками 12, включенными на выходах трубопроводов СО 3 и 4.

На фиг.6 показано использование в варианте структуры АТП по фиг.4 в качестве узла управления электромеханического привода 11, соединенного с дополнительным выходом регулятора отопления 7, сопрягаемого по входу с датчиками температур 8, 9, 10, через регулятор отопления. Дополнительный выход в совокупности с регулятором 7 эквивалентен датчикам параметров 12 СО.

АТП на фиг.1 работает следующим образом.

Изменение температуры теплоносителя, поступающего в СО, происходит за счет изменения производительности насоса смешения 6, что обеспечивается изменением частоты напряжения, подаваемого на электрические выводы насоса (выводы обмоток двигателя насоса). При этом происходит необходимое изменение подмеса теплоносителя, возвращающегося из СО.

При увеличении температуры окружающей среды требуемое уменьшение температуры теплоносителя в СО происходит следующим образом. При поступлении соответствующего сигнала от регулятора отопления 7, на который поступают входящие сигналы от датчиков

8, 9, 10, частота вращения двигателя насоса 6, то есть величина подмеса в подающий трубопровод 3 ТС, увеличивается, при этом температура в подающем трубопроводе 3 уменьшается.

5 При увеличении подмеса и, соответственно, расхода теплоносителя в СО датчики параметров 12 СО выдают через регулятор отопления на вход узла управления 11 сигнал, в результате которого на выходе узла управления 11 появляется сигнал, прикрывающий регулятор расхода 5. При использовании импульсных трубок в качестве датчиков параметров 12 (см. фиг.2) происходит повышение разности давлений в подающем 3 и обратном 4 трубопроводах. При этом датчик перепада давления 11 вызывает изменение
10 положения регулятора 5, которое приводит к уменьшению проходного сечения клапана регулятора 5 и тем самым уменьшает расход теплоносителя из подающего трубопровода 1. Расход теплоносителя в СО возвращается к прежнему (заданному) значению. Таким образом, температура снижается за счет изменения коэффициента смешения теплоносителя из прямого 3 и обратного 4 трубопроводов.

15 При уменьшении температуры окружающей среды требуемое увеличение температуры в СО происходит аналогичным образом.

Работа водонагревателя 14, включенного по одноступенчатой схеме, происходит стандартным образом. Температура теплоносителя, поступающего в систему ГВС, регулируется путем изменения расхода теплоносителя в первичном контуре
20 водонагревателя.

В АТП на фиг.3 используется для регулировки регулятора расхода 5 электромеханический привод, управление которым происходит сигналами с дополнительного выхода регулятора отопления 7, формируемым в данном регуляторе в зависимости от показаний датчиков температуры 8, 9 и 10. Таким образом, в данной схеме
25 в качестве датчиков параметров 12 СО используются датчики температуры 8-10 в совокупности с измерительными элементами регулятора 7, воздействующими на электромеханический привод 11.

Независимый вариант АТП, представленный на фиг.4, работает следующим оптимальным для регулировки способом.

30 Использование для регулировки подмеса насоса смешения 6 с изменяющейся частотой позволяет исключить механический способ такой регулировки с помощью трехходового клапана, как это производится в АТП-прототипе, что существенно повышает надежность и срок службы АТП. Кроме того, оптимизация частоты работы насоса 6 позволяет экономить электроэнергию.

35 Независимый вариант АТП, представленный на фиг.4, работает следующим образом.

В данной схеме элеватор 15 выполняет функцию резервного насоса. Изменение температуры теплоносителя, поступающего в СО, происходит за счет изменения частоты работы насоса смешения 6, изменяющего, как и в схемах АТП по фиг.1-3, величину подмеса теплоносителя, возвращающегося из СО и поступающего на подмешивающий
40 вход 18 элеватора 15. Обратный клапан 19 включен традиционно и препятствует работе насоса на себя по малому контуру.

При увеличении температуры окружающей среды требуемое уменьшение температуры теплоносителя в СО происходит следующим образом.

При поступлении соответствующего сигнала от регулятора отопления 7, на который
45 поступают входящие сигналы от датчиков температур 8-10, увеличивается частота на выходе частотного преобразователя 13 и соответственно частота работы насоса 6. Через подмешивающий вход 18 элеватора 15 и далее через его выход 17 в подающий трубопровод 3 СО поступает более часто подмес теплоносителя, снижая температуру. Расход теплоносителя регулируется регулятором 5 на основе датчиков параметров 12, воздействующих на узел управления 11. Например, при увеличении расхода
50 теплоносителя в СО происходит повышение разности давления в подающем 3 и обратном 4 трубопроводе СО, фиксируемом тепловыми трубками 12 (см. фиг.5). При этом датчик перепада давления 11 вызывает изменение положения регулятора расхода 5, которое

приводит к уменьшению проходного сечения клапана регулятора 5 и тем самым уменьшает расход теплоносителя из подающего трубопровода 1. Расход теплоносителя в СО возвращается к заданному значению. Таким образом, температура в СО уменьшается.

При уменьшении температуры окружающей среды процесс происходит обратным образом.

В АТП на фиг.6 дополнительный выход регулятора 7 выполняет, как и в схеме на фиг.3, функцию выхода датчиков параметров СО. При этом регулятор 7 также формирует, обрабатывая данные датчиков 8-10, сигналы управления, с помощью которых управление приводом 11 происходит оптимально для регулирования расхода регулятором 5.

В отличие от АТП, представленных на фиг.1-3, вариант АТП на фиг.4-6 благодаря применению элеватора сохраняет работоспособность при отключении электропитания, вызывающего остановку подмешивающего насоса 12. Элеватор при этом работает в штатном режиме, то есть сохраняет возможность минимального регулирования за счет постоянного коэффициента подмеса элеватора 15. В то же время, как и для АТП на фиг.1-3, происходит экономия электроэнергии благодаря оптимизации частоты работы насоса 6 и повышение срока службы и надежности благодаря исключению механического регулятора в виде трехходового клапана.

Оптимальное регулирование расхода теплоносителя с помощью регулятора расхода 5, производимое благодаря формированию требуемых сигналов управления на дополнительном выходе регулятора отопления 7, позволяет сохранять постоянство расхода теплоносителя при поддержании требуемой температуры в СО.

На экспериментальных образцах, выполненных на основе схем, представленных на фиг.1-6, получены следующие данные: образцы сохраняют работоспособность при уменьшении располагаемого напора на входе ТС вплоть до нуля.

АТП на фиг.4-6 сохраняют возможность минимальной регулировки и снижения параметров теплоносителя до уровня эксплуатационной безопасности при экономии электроэнергии.

Источники, принятые во внимание

1. Полезная модель РФ 19140, МПК 7: F24D 19/10 от 20.02.2001 г.
2. Патент РФ 2031316, МПК 7: F24B 19/10 от 25.11.1991 г.
3. Патент РФ 2232351, МПК 7: F24D 3/08; F24D 19/10; заявл. 16.09.2002, опубл. 10.07.2004.

Обозначения на фиг.1

- 1 - подающий трубопровод тепловой сети
- 2 - обратный трубопровод тепловой сети
- 3 - подающий трубопровод системы отопления
- 4 - обратный трубопровод системы отопления
- 5 - регулятор расхода
- 6 - насос смешения
- 7 - регулятор отопления
- 8 - датчик температуры в системе отопления
- 9 - датчик температуры в помещении
- 10 - датчик температуры наружного воздуха
- 11 - узел управления
- 12 - импульсные трубки
- 13 - частотный преобразователь
- 14 - водонагреватель системы горячего водоснабжения

Обозначения на фиг.2

- 1 - подающий трубопровод тепловой сети
- 2 - обратный трубопровод тепловой сети
- 3 - подающий трубопровод системы отопления
- 4 - обратный трубопровод системы отопления
- 5 - регулятор расхода

- 6 - насос смешения
 7 - регулятор отопления
 8 - датчик температуры в системе отопления
 9 - датчик температуры в помещении
 5 10 - датчик температуры наружного воздуха
 11 - узел управления - датчик перепада давления
 12 - импульсные трубки - датчики параметров системы отопления
 13 - частотный преобразователь
 14 - водонагреватель системы горячего водоснабжения
- 10 Обозначения на фиг.3
 1 - подающий трубопровод тепловой сети
 2 - обратный трубопровод тепловой сети
 3 - подающий трубопровод системы отопления
 4 - обратный трубопровод системы отопления
 15 5 - регулятор расхода
 6 - насос смешения
 7 - регулятор отопления
 8 - датчик температуры в системе отопления
 9 - датчик температуры в помещении
 20 10 - датчик температуры наружного воздуха
 11 - узел управления - электромеханический привод
 12 - импульсные трубки
 13 - частотный преобразователь
 14 - водонагреватель системы горячего водоснабжения
- 25 Обозначения на фиг.4
 1 - подающий трубопровод тепловой сети
 2 - обратный трубопровод тепловой сети
 3 - подающий трубопровод системы отопления
 4 - обратный трубопровод системы отопления
 30 5 - регулятор расхода
 6 - насос смешения
 7 - регулятор отопления
 8 - датчик температуры в системе отопления
 9 - датчик температуры в помещении
 35 10 - датчик температуры наружного воздуха
 11 - узел управления
 12 - датчики параметров
 13 - частотный преобразователь
 14 - водонагреватель системы горячего водоснабжения
- 40 15 - элеватор
 16 - вход элеватора
 17 - выход элеватора
 18 - подмешивающий вход элеватора
 Обозначения на фиг.5
- 45 1 - подающий трубопровод тепловой сети
 2 - обратный трубопровод тепловой сети
 3 - подающий трубопровод системы отопления
 4 - обратный трубопровод системы отопления
 5 - регулятор расхода
 50 6 - насос смешения
 7 - регулятор отопления
 8 - датчик температуры в системе отопления
 9 - датчик температуры в помещении

- 10 - датчик температуры наружного воздуха
 11 - узел управления - датчик перепада давления
 12 - датчики параметров
 13 - частотный преобразователь
 5 14 - водонагреватель системы горячего водоснабжения
 15 - элеватор
 16 - вход элеватора
 17 - выход элеватора
 18 - подмешивающий вход элеватора
 10 Обозначения на фиг.6
 1 - подающий трубопровод тепловой сети
 2 - обратный трубопровод тепловой сети
 3 - подающий трубопровод системы отопления
 4 - обратный трубопровод системы отопления
 15 5 - регулятор расхода
 6 - насос смешения
 7 - регулятор отопления
 8 - датчик температуры в системе отопления
 9 - датчик температуры в помещении
 20 10 - датчик температуры наружного воздуха
 11 - узел управления - электромеханический привод
 12 - датчики параметров
 13 - частотный преобразователь
 14 - водонагреватель системы горячего водоснабжения
 25 15 - элеватор
 16 - вход элеватора
 17 - выход элеватора
 18 - подмешивающий вход элеватора

30 **Формула изобретения**

1. Автоматизированный тепловой пункт системы отопления и горячего водоснабжения, содержащий подающий трубопровод тепловой сети с установленным в нем регулятором расхода, подающий и обратный трубопроводы системы отопления, насос смешивания, регулятор отопления, входы которого соединены с датчиками температур в системе
 35 отопления и окружающей среде, водонагреватель системы горячего водоснабжения, включенный между подающим и обратным трубопроводами тепловой сети, а управляющий вход регулятора расхода соединен с выходом узла управления, вход которого соединен с выходами датчиков параметров системы отопления, отличающийся тем, что введен частотный преобразователь, а в качестве насоса смешения использован насос с
 40 возможностью изменения рабочей частоты, при этом выход регулятора отопления соединен с входом частотного преобразователя, выход которого подключен к электрическим выводам насоса смешения, при этом насос смешения включен в направлении вход-выход между обратным и прямым трубопроводами системы отопления.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве узла управления использован датчик перепада давления в подающем и обратном трубопроводах системы отопления, а в качестве датчиков параметров системы отопления использованы импульсные трубки, включенные на выходах подающего и обратного трубопроводов системы отопления.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве узла управления использован электромеханический привод, вход которого соединен с дополнительным выходом регулятора отопления.

50 4. Автоматизированный тепловой пункт системы отопления, содержащий подающий трубопровод тепловой сети с установленным в нем регулятором расхода, подающий трубопровод системы отопления с включенным в него элеватором, насос смешения, при

этом подмешивающий вход элеватора соединен с обратным трубопроводом системы отопления через обратный клапан и непосредственно соединен с обратным трубопроводом тепловой сети, а управляющий вход регулятора расхода соединен с выходом узла управления, вход которого соединен с выходом датчиков параметров системы отопления, отличающийся тем, что введен частотный преобразователь, а в качестве насоса смешения использован насос с возможностью изменения рабочей частоты, при этом выход регулятора отопления соединен с входом частотного преобразователя, выход которого подключен к электрическим выводам насоса смешения, при этом насос смешения включен в направлении вход-выход между обратным трубопроводом системы отопления и подмешивающим входом элеватора.

5. Устройство по п.4, отличающееся тем, что в качестве узла управления и датчиков параметров системы отопления использован датчик перепада давления, выполненный на импульсных трубках, включенных в подающий и обратный трубопроводы системы отопления.

6. Устройство по п.4, отличающееся тем, что в качестве узла управления использован электромеханический привод, соединенный входом с дополнительным выходом регулятора отопления.

20

25

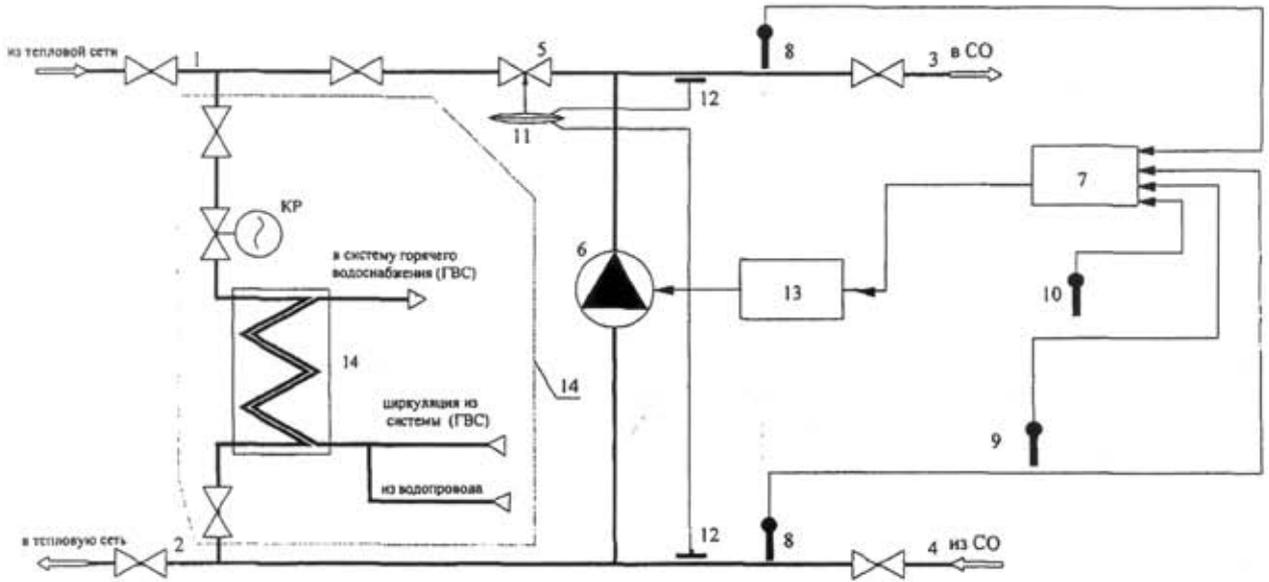
30

35

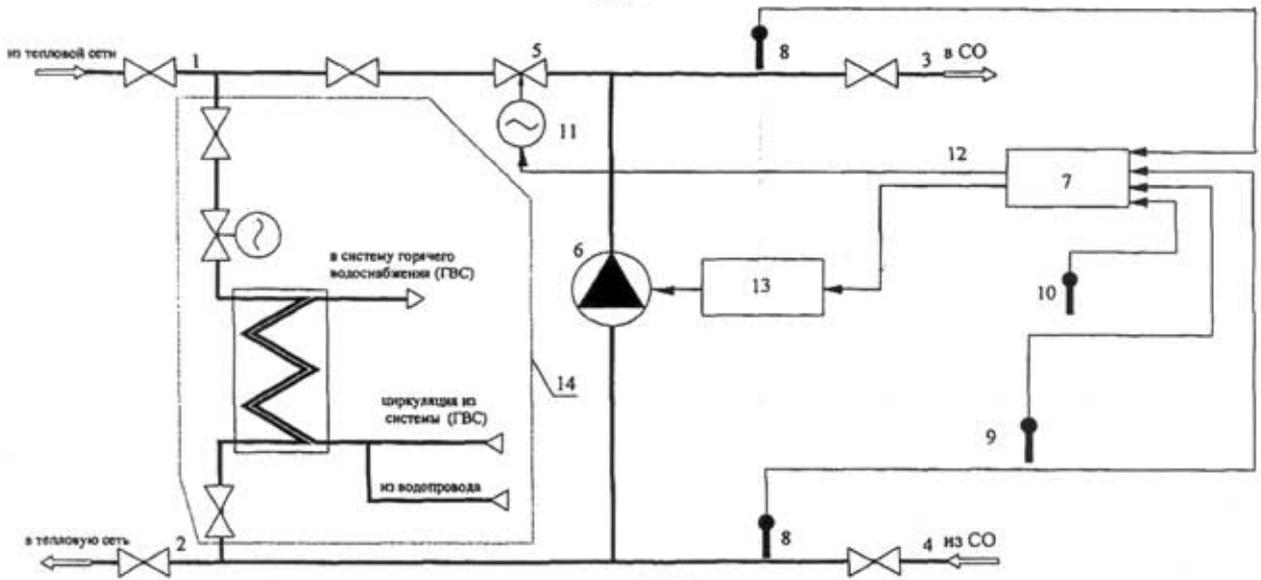
40

45

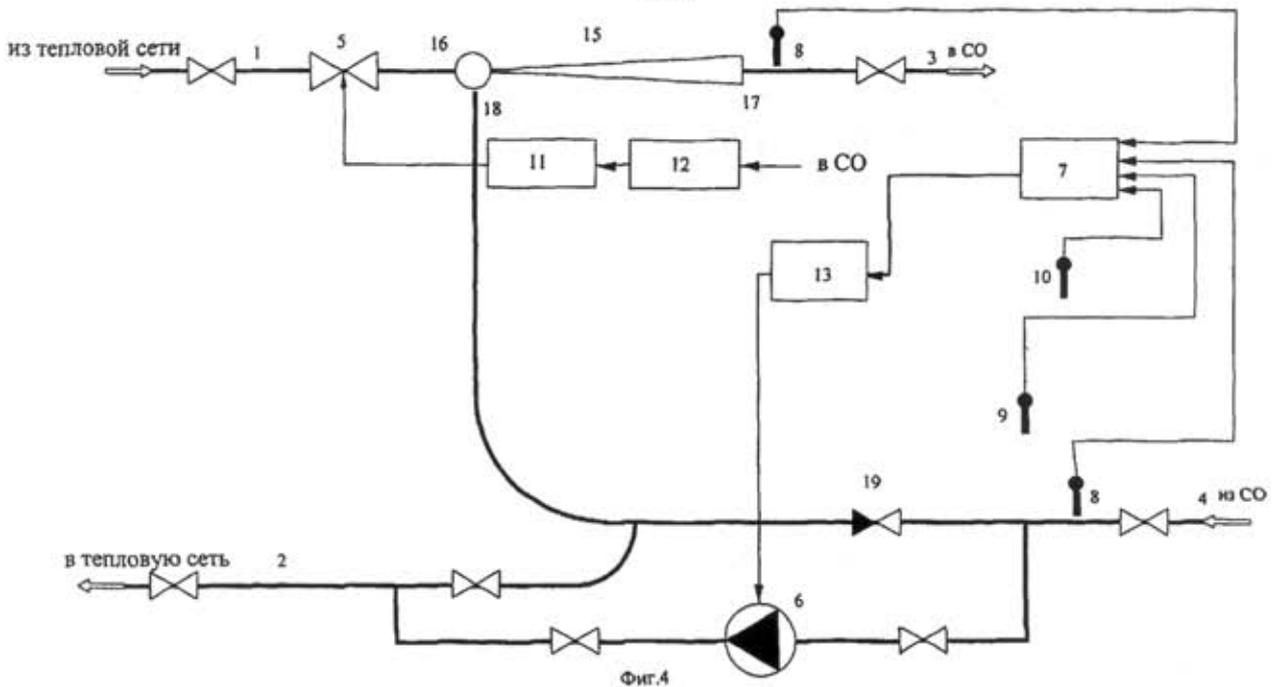
50



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4

