



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

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005119805/22, 27.06.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.06.2005

(45) Опубликовано: 27.11.2005

Адрес для переписки:
305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября, 94,
КурскГТУ, ОИС

(72) Автор(ы):

Кобелев Н.С. (RU),
Федоров С.С. (RU),
Комягин М.С. (RU),
Глянцев А.П. (RU)

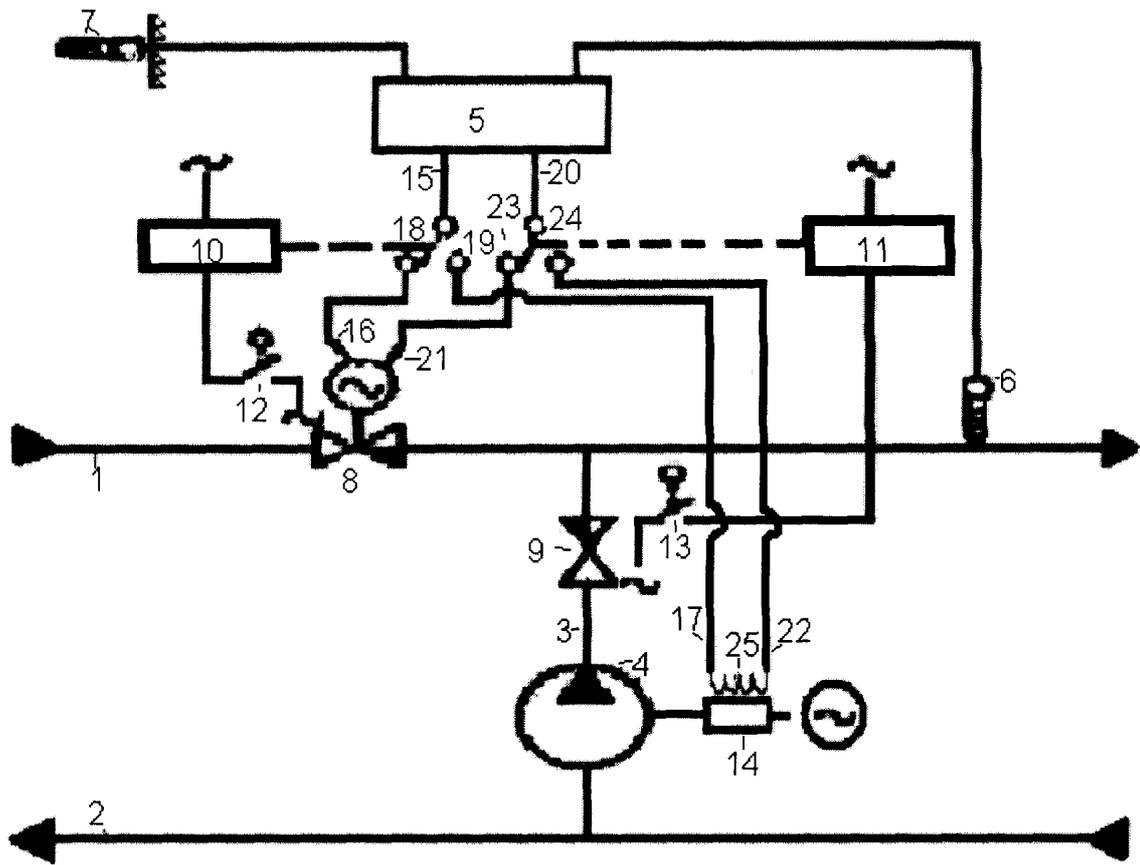
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Курский государственный
технический университет" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ТЕПЛА НА ОТОПЛЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Формула полезной модели

Устройство для регулирования расхода тепла на отопление в системе теплоснабжения, содержащее подающий и обратный трубопроводы, переемычку, соединяющую подающий и обратный трубопроводы с насосом смешения, регулятор расхода тепла на отопление с датчиком температуры воды на отопление и температуры наружного воздуха, регулирующий клапан с приводом в подающем трубопроводе и регулирующий клапаном в переемычке после насоса, два реле и два конечных выключателя с источниками питания, выходы регулятора расхода соединены с переключающим контактом соответствующих реле, имеющих размыкающие контакты, соединенные с приводом регулирующего клапана в подающем трубопроводе и замыкающие контакты, отличающееся тем, что насос смешения снабжен приводом с регулятором скорости в виде порошковых электромагнитных муфт, электрически соединенным с электромагнитным усилителем, при этом замыкающие контакты соединены с электромагнитным усилителем.



Полезная модель относится к централизованному теплоснабжению жилых, общественных и промышленных зданий.

Известно устройство для регулирования расхода тепла на отопление в системе теплоснабжения (см. а.с. СССР №648798 МКИ F 24 D 3/00, 1977), содержащее 5 подающий и обратный трубопроводы, переемычку, соединяющую подающий и обратный трубопроводы с насосом смешения, регулятор расхода тепла на отопление с датчиками температуры воды на отопление и температуры наружного воздуха, регулирующие клапаны с приводом в подающем трубопроводе и в переемычке после 10 насоса.

Недостатком является невысокая точность регулирования соотношения подачи количества теплоносителя по подающему трубопроводу и по обратному трубопроводу через переемычку.

Известно устройство для регулирования расхода тепла на отопление в системе теплоснабжения (см., а.с. №1218262 МКИ F 24 D 3/00 1986, Бюл. №10) содержащее 15 подающий и обратный трубопроводы, переемычку, соединяющую подающий и обратный трубопроводы с насосом смешения, регулятор расхода тепла на отопление с датчиками температуры воды на отопление и температуры наружного воздуха, регулирующий клапан с приводом в подающем трубопроводе и регулирующим 20 клапаном в переемычке, два реле, два конечных выключателя с источником питания, выходы регулятора расхода соединены с переключающим контактом соответствующих реле, имеющих размыкающие контакты, соединенные с приводом регулирующего клапана в прямом трубопроводе и замыкающие контакты. 25

Недостатком являются высокие энергозатраты на привод насоса смешения, обусловленные необходимостью преодоления дополнительного гидравлического сопротивления из-за осуществления процесса регулирования прохождения теплоносителя через регулирующий клапан в переемычке путем уменьшения его 30 проходного сечения.

Технической задачей предлагаемой полезной модели является снижение энергозатрат в процессе смешения теплоносителей, поступающих по прямому и обратному трубопроводам, путем регулирования производительности насоса смешения воздействием на его привод регулятором скорости вращения, в виде 35 порошковых электромагнитных муфт вместо использования регулирующего клапана, установленного после насоса смешения и требующего дополнительных энергозатрат на преодоление его гидравлического сопротивления.

Технический результат по снижению энергозатрат в процессе регулирования подачи теплоносителя совместно через прямой и обратный трубопроводы, 40 достигается тем, что устройство для регулирования расхода тепла на отопление в системе теплоснабжения, содержащее подающий и обратный трубопроводы переемычку, соединяющую подающий и обратный трубопроводы с насосом смешения, регулятор расхода тепла на отопление с датчиком температуры воды на отопление и 45 температуры наружного воздуха, регулирующий клапан с приводом в подающем трубопроводе и регулирующим клапаном в переемычке после насоса смешения, два реле, два конечных выключателя с источником питания, выходы регулятора расхода соединены с переключающим контактом соответствующих реле, имеющих 50 размыкающие контакты, соединенного с приводом регулирующего клапана в прямом трубопроводе и замыкающие контакты, при этом насос смешения снабжен приводом с регулятором скорости в виде порошковых электромагнитных муфт, электрически соединенным с электромагнитным усилителем, причем замыкающие контакты

соединены с электромагнитным усилителем.

На фиг.1 схематично представлено предлагаемое устройство.

Устройство состоит из подающего трубопровода 1, обратного трубопровода 2, переключки 3, соединенной с подающим 1 и обратным 2 трубопроводами, насоса 4

смешивания на переключке 3, регулятор 5 расхода тепла на отопление с датчиком 6 температуры воды на отопление, датчиком 7 температуры наружного воздуха, регулирующим клапаном 8 на подающем трубопроводе 1 и регулирующим клапаном 9 на переключке 3 и двух реле 10 и 11. На клапанах 8 и 9 установлены конечные выключатели 12 и 13. Насос 4 смешивания снабжен приводом с регулятором скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт открытого положения, которые включены в цепи катушек реле 10 и 11, причем выход 15 регулятора 5 расхода тепла на увеличение подачи теплоты соединен с цепью 16 управления открытием регулирующего клапана 8 на подающем трубопроводе 1 и цепью 17 управления скоростью вращения насоса 4 на переключке 3, соответственно через размыкающий 18 и замыкающий 19 контакты реле 10, а выход 20 регулятора 5 на уменьшение подачи тепла соединен с цепью 21 управления закрытием клапана на подающем трубопроводе 1 и цепью 22 управления скоростью вращения насоса 4 на переключке 3 соответственно через размыкающий 23 и замыкающий 24 контакты реле 11. При этом цепь 22 управления скоростью вращения, соединенная с электромагнитным усилителем 25, а насос 4 смешения снабжен приводом с регулятором скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт, электрически связанных с электромагнитным усилителем 25.

Устройство работает следующим образом.

Известно что наличие клапана в трубопроводе, как регулирующего устройства просто, но низко эффективно из-за снижения его теплофизических параметров - давления и, особенно, на переключке между подающим и обратном трубопроводами (см., например, Ионин А.А., Теплоснабжение, М.: - стройиздат. 1982 - 336 с., ил), когда осуществляется частое регулирование расхода воды, что вызывает повышенный перерасход энергии на привод насоса смешения.

При наличии требуемых (расчетных) давлений и температур воды в подающей тепловой сети клапан 9 открыт полностью. Регулятор скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт передает заданную мощность с привода и насос 4 смешения работает с заданным расходом воды.

Клапан 8 прикрыт настолько, чтобы при данной температуре наружного воздуха, измеряемой датчиком 7 температуры наружного воздуха, температура воды на отопление, измеряемая датчиком 6 с помощью регулятора 5 расхода тепла на отопление, была равна требуемой величине согласно отопительному графику для систем отопления данного здания или группы зданий. Конечный выключатель 13 клапана 9 замкнут, катушка реле 11 под током и контакт 23 реле 11 замкнуты, а конечный выключатель 12 клапана 8 разомкнут, катушка реле обесточена и контакты 18 реле 10 тоже разомкнуты. Поэтому выходы регулятора 5 на увеличение и уменьшение подачи тепла связаны только с цепью 16 и 21 управления открытием и закрытием клапана 8. Ввиду того, что контакт 19 реле 10 и контакт 24 реле 11 разомкнуты, то к цепям управления 17 и 22 регулятора скорости вращения 14 сигнала от регулятора 5 расхода тепла на отопление не поступает.

В этом положении регулирование подачи теплоты на отопление осуществляется регулятором 5 расхода тепла на отопление только с помощью клапана 8. При снижении температуры наружного воздуха клапан 8 закрывается, устанавливая в

обоих случаях требуемую температуру воды на отопление.

При снижении давления воды в подающей тепловой сети уменьшается температура воды на отопление и по импульсу датчика 6 регулятора 5 расхода тепла на отопление открывается регулирующий клапан 8. Если далее полное открытие клапана 8 не приводит к восстановлению температуры воды на отопление до требуемой, то положение полного открытия клапана 8 замыкается его конечным выключателем 12, катушка реле 10, оказываясь под током, размыкая размыкающий контакт 18 и замыкая замыкающий контакт 19 реле 10 и выход 15 регулятора 5 расхода тепла на отопление присоединяется к цепи 17 управления скоростью вращения насоса 4 смешения на переключке 3. Вследствие этого под действием регулятора 5 расхода тепла на отопление по цепи 17 подается сигнал на электромагнитный усилитель 25, который воздействует на порошковые электромагнитные муфты регулятора скорости вращения 14, уменьшая расход воды на подмешивание, чем обеспечивает повышение температуры воды на

отопление до требуемой при снижении затрат энергии на привод насоса 4 смешения на переключке 3.

В этом положении конечный выключатель 13 клапана 9 размыкается, обесточивая реле 11, замыкается контакт 24 и разводятся контакты 23 реле 11, и регулирование подачи теплоты на отопление осуществляется уже с помощью регулятора скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт: при снижении температуры наружного воздуха уменьшается сигнал на электромагнитный усилитель 25 и он воздействует на регулятор скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт снижая потребляемую мощность привода насоса 4 смешения, а при увеличении температуры наружного воздуха увеличивается сигнал, подаваемый цепями 17 и 22, на электромагнитный усилитель 25 и он, воздействует на регулятор скорости вращения 14, увеличивая количество подмешиваемой воды т.е. устанавливая в обоих случаях требуемую температуру воды на отопление.

Если давление воды в подающей тепловой сети вновь повышается до требуемого значения или при пониженном давлении уменьшается потребность в подаче отопления (Повышается температура наружного воздуха), то при открытом полностью регулирующем клапане 9 (он не является регулирующим в предлагаемой полезной модели), регулятор скорости вращения 14 работает в нормированном режиме. При этом замыкается конечный выключатель 13 на регулирующем клапане 9, включая реле 11, разомкнув свои контакты 24 и замкнув свои контакты 23, тем самым к регулятору 5 расхода тепла на отопление подключается вновь клапан 8, который прикрываясь, регулирует температуру воды на отопление до требуемого значения.

Оригинальность предлагаемой полезной модели по снижению энергозатрат в процессе регулирования теплоты на отопление, заключается в том, что снабжение насоса смешения на переключке между подающим и обратным трубопроводами, приводом с регулятором скорости вращения в виде порошковых электромагнитных муфт обеспечивает уменьшение энергопотребления на привод насоса. В этом случае поддерживается процесс регулирования переменной подачи

подмешиваемой воды с нормированным расходом энергии на каждом фиксированном уровне, как по подающему, так и по обратному трубопроводам, без использования низкоэффективного дросселирования потока воды в виде регулирующего клапана на переключке после насоса смешения.

Полезная модель относится к централизованному теплоснабжению жилых, общественных и промышленных зданий. Технической задачей предлагаемой полезной модели является снижение энергозатрат в процессе смешения теплоносителей, поступающих по прямому и обратному трубопроводам, путем регулирования производительности насоса смешения воздействием на его привод регулятором скорости вращения, в виде порошковых электромагнитных муфт вместо использования регулирующего клапана, установленного после насоса смешения и требующего дополнительных энергозатрат на преодоление его гидравлического сопротивления. Технический результат по снижению энергозатрат в процессе регулирования подачи теплоносителя совместно через прямой и обратный трубопроводы, достигается тем, что устройство для регулирования расхода тепла на отопление в системе теплоснабжения, содержащее подающий и обратный трубопроводы переключку, соединяющую подающий и обратный трубопроводы с насосом смешения, регулятор расхода тепла на отопление с датчиком температуры воды на отопление и температуры наружного воздуха, регулирующей клапан с приводом в подающем трубопроводе и регулирующим клапаном в переключке после насоса смешения, два реле, два конечных выключателя с источником питания, выходы регулятора расхода соединены с переключающим контактом соответствующих реле, имеющих размыкающие контакты, соединенного с приводом регулирующего клапана в прямом трубопроводе и замыкающие контакты, при этом насос смешения снабжен приводом с регулятором скорости в виде порошковых электромагнитных муфт, электрически соединенным с электромагнитным усилителем, причем замыкающие контакты соединены с электромагнитным усилителем.

30

35

40

45

50

РЕФЕРАТ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ТЕПЛА НА
ОТОПЛЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Полезная модель относится к централизованному теплоснабжению жилых, общественных и промышленных зданий.

Технической задачей предлагаемой полезной модели является снижение энергозатрат в процессе смешения теплоносителей, поступающих по прямому и обратному трубопроводам, путем регулирования производительности насоса смешения воздействием на его привод регулятором скорости вращения, в виде порошковых электромагнитных муфт вместо использования регулирующего клапана, установленного после насоса смешения и требующего дополнительных энергозатрат на преодоление его гидравлического сопротивления.

Технический результат по снижению энергозатрат в процессе регулирования подачи теплоносителя совместно через прямой и обратный трубопроводы, достигается тем, что устройство для регулирования расхода тепла на отопление в системе теплоснабжения, содержащее подающий и обратный трубопроводы переключку, соединяющую подающий и обратный трубопроводы с насосом смешения, регулятор расхода тепла на отопление с датчиком температуры воды на отопление и температуры наружного воздуха, регулирующей клапан с приводом в подающем трубопроводе и регулирующим клапаном в переключке после насоса смешения, два реле, два конечных выключателя с источником питания, выходы регулятора расхода соединены с переключающим контактом соответствующих реле, имеющих размыкающие контакты, соединенного с приводом регулирующего клапана в прямом трубопроводе и замыкающие контакты, при этом насос смешения снабжен приводом с регулятором скорости в виде порошковых электромагнитных муфт, электрически соединенным с электромагнитным усилителем, причем замыкающие контакты соединены с электромагнитным усилителем. Ф.и. 1 п, ил 1.

2005119805**МПК F24 D3/00**

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ТЕПЛА НА ОТОПЛЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Полезная модель относится к централизованному теплоснабжению жилых, общественных и промышленных зданий.

Известно устройство для регулирования расхода тепла на отопление в системе теплоснабжения (см. а. с. СССР №648798 МКИ F 24 D3/00, 1977), содержащее подающий и обратный трубопроводы, перемычку, соединяющую подающий и обратный трубопроводы с насосом смешения, регулятор расхода тепла на отопление с датчиками температуры воды на отопление и температуры наружного воздуха, регулирующие клапаны с приводом в подающем трубопроводе и в перемычке после насоса.

Недостатком является невысокая точность регулирования соотношения подачи количества теплоносителя по подающему трубопроводу и по обратному трубопроводу через перемычку.

Известно устройство для регулирования расхода тепла на отопление в системе теплоснабжения (см., а. с. №1218262 МКИ F 24 D3/00 1986, Бюл. №10) содержащее подающий и обратный трубопроводы, перемычку, соединяющую подающий и обратный трубопроводы с насосом смешения, регулятор расхода тепла на отопление с датчиками температуры воды на отопление и температуры наружного воздуха, регулирующей клапан с приводом в подающем трубопроводе и регулирующим клапаном в перемычке, два реле, два конечных выключателя с источником питания, выходы регулятора расхода соединены с переключающим контактом соответствующих реле, имеющих размыкающие контакты, соединенные с приводом регулирующего клапана в прямом трубопроводе и замыкающие контакты.

Недостатком являются высокие энергозатраты на привод насоса смешения, обусловленные необходимостью преодоления дополнительного гидравлического

сопротивления из-за осуществления процесса регулирования прохождения теплоносителя через регулирующийся клапан в перемычке путем уменьшения его проходного сечения.

Технической задачей предлагаемой полезной модели является снижение энергозатрат в процессе смешения теплоносителей, поступающих по прямому и обратному трубопроводам, путем регулирования производительности насоса смешения воздействием на его привод регулятором скорости вращения, в виде порошковых электромагнитных муфт вместо использования регулирующего клапана, установленного после насоса смешения и требующего дополнительных энергозатрат на преодоление его гидравлического сопротивления.

Технический результат по снижению энергозатрат в процессе регулирования подачи теплоносителя совместно через прямой и обратный трубопроводы, достигается тем, что устройство для регулирования расхода тепла на отопление в системе теплоснабжения, содержащее подающий и обратный трубопроводы перемычку, соединяющую подающий и обратный трубопроводы с насосом смешения, регулятор расхода тепла на отопление с датчиком температуры воды на отопление и температуры наружного воздуха, регулирующийся клапан с приводом в подающем трубопроводе и регулирующим клапаном в перемычке после насоса смешения, два реле, два конечных выключателя с источником питания, выходы регулятора расхода соединены с переключающим контактом соответствующих реле, имеющих размыкающие контакты, соединенного с приводом регулирующего клапана в прямом трубопроводе и замыкающие контакты, при этом насос смешения снабжен приводом с регулятором скорости в виде порошковых электромагнитных муфт, электрически соединенным с электромагнитным усилителем, причем замыкающие контакты соединены с электромагнитным усилителем.

На фиг.1 схематично представлено предлагаемое устройство.

Устройство состоит из подающего трубопровода 1, обратного трубопровода 2, перемычки 3, соединенной с подающим 1 и обратным 2 трубопроводами, насоса 4 смешивания на перемычке 3, регулятор 5 расхода тепла на отопление с

датчиком 6 температуры воды на отопление, датчиком 7 температуры наружного воздуха, регулирующим клапаном 8 на подающем трубопроводе 1 и регулирующим клапаном 9 на перемычке 3 и двух реле 10 и 11. На клапанах 8 и 9 установлены конечные выключатели 12 и 13. Насос 4 смешивания снабжен приводом с регулятором скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт открытого положения, которые включены в цепи катушек реле 10 и 11, причем выход 15 регулятора 5 расхода тепла на увеличение подачи теплоты соединен с цепью 16 управления открытием регулирующего клапана 8 на подающем трубопроводе 1 и цепью 17 управления скоростью вращения насоса 4 на перемычке 3, соответственно через размыкающий 18 и замыкающий 19 контакты реле 10, а выход 20 регулятора 5 на уменьшение подачи тепла соединен с цепью 21 управления закрытием клапана на подающем трубопроводе 1 и цепью 22 управления скоростью вращения насоса 4 на перемычке 3 соответственно через размыкающий 23 и замыкающий 24 контакты реле 11. При этом цепь 22 управления скоростью вращения, соединенная с электромагнитным усилителем 25, а насос 4 смешения снабжен приводом с регулятором скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт, электрически связанных с электромагнитным усилителем 25.

Устройство работает следующим образом.

Известно что наличие клапана в трубопроводе, как регулирующего устройства просто, но низко эффективно из-за снижения его теплофизических параметров – давления и, особенно, на перемычке между подающим и обратном трубопроводами (см., например, Ионин А.А., Теплоснабжение, М.: -стройиздат.1982 – 336 с., и л), когда осуществляется частое регулирование расхода воды, что вызывает повышенный перерасход энергии на привод насоса смешения.

При наличии требуемых (расчетных) давлений и температур воды в подающей тепловой сети клапан 9 открыт полностью. Регулятор скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт передает заданную мощность с привода и насос 4 смешения работает с заданным расходом воды.

Клапан 8 прикрыт на столько, чтобы при данной температуре наружного воздуха, измеряемой датчиком 7 температуры наружного воздуха, температура воды на отопление, измеряемая датчиком 6 с помощью регулятора 5 расхода тепла на отопление, была равна требуемой величине согласно отопительному графику для систем отопления данного здания или группы зданий. Конечный выключатель 13 клапана 9 замкнут, катушка реле 11 под током и контакт 23 реле 11 замкнуты, а конечный выключатель 12 клапана 8 разомкнут, катушка реле обесточена и контакты 18 реле 10 тоже разомкнуты. Поэтому выходы регулятора 5 на увеличение и уменьшение подачи тепла связаны только с цепью 16 и 21 управления открытием и закрытием клапана 8. Ввиду того, что контакт 19 реле 10 и контакт 24 реле 11 разомкнуты, то к цепям управления 17 и 22 регулятора скорости вращения 14 сигнала от регулятора 5 расхода тепла на отопление не поступает.

В этом положении регулирование подачи теплоты на отопление осуществляется регулятором 5 расхода тепла на отопление только с помощью клапана 8. При снижении температуры наружного воздуха клапан 8 закрывается, устанавливая в обоих случаях требуемую температуру воды на отопление.

При снижении давления воды в подающей тепловой сети уменьшается температура воды на отопление и по импульсу датчика 6 регулятора 5 расхода тепла на отопление открывается регулирующий клапан 8. Если далее полное открытие клапана 8 не приводит к восстановлению температуры воды на отопление до требуемой, то положение полного открытия клапана 8 замыкается его конечным выключателем 12, катушка реле 10, оказывается под током, размыкая размыкающий контакт 18 и замыкая замыкающий контакт 19 реле 10 и выход 15 регулятора 5 расхода тепла на отопление присоединяется к цепи 17 управления скоростью вращения насоса 4 смещения на переключке 3. Вследствие этого под действием регулятора 5 расхода тепла на отопление по цепи 17 подается сигнал на электромагнитный усилитель 25, который воздействует на порошковые электромагнитные муфты регулятора скорости вращения 14, уменьшая расход воды на подмешивание, чем обеспечивает повышение температуры воды на

отопление до требуемой при снижении затрат энергии на привод насоса 4 смешения на переключке 3.

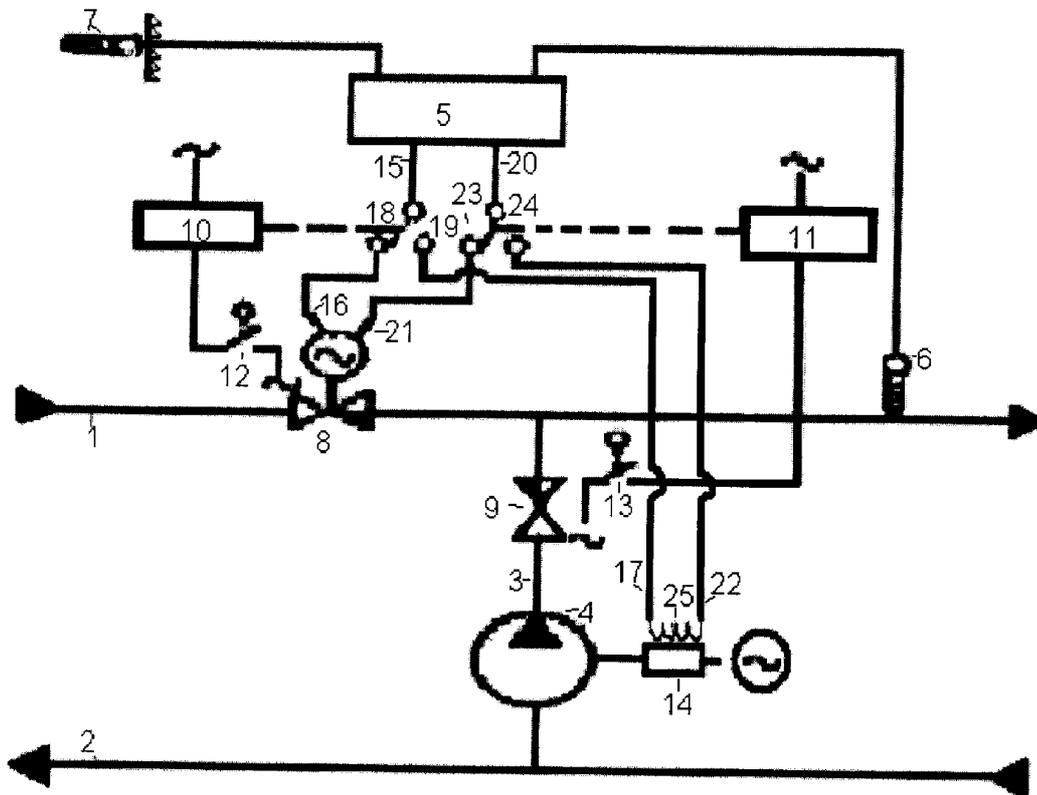
В этом положении конечный выключатель 13 клапана 9 размыкается, обесточивая реле 11, замыкается контакт 24 и разводятся контакт 23 реле 11, и регулирование подачи теплоты на отопление осуществляется уже с помощью регулятора скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт: при снижении температуры наружного воздуха уменьшается сигнал на электромагнитный усилитель 25 и он воздействует на регулятор скорости вращения 14 в виде порошковых электромагнитных муфт снижая потребляемую мощность привода насоса 4 смешения, а при увеличении температуры наружного воздуха увеличивается сигнал, подаваемый цепями 17 и 22, на электромагнитный усилитель 25 и он, воздействует на регулятор скорости вращения 14, увеличивая количество подмешиваемой воды т.е. устанавливая в обоих случаях требуемую температуру воды на отопление.

Если давление воды в подающей тепловой сети вновь повышается до требуемого значения или при пониженном давлении уменьшается потребность в подаче отопления (Повышается температура наружного воздуха), то при открытом полностью регулирующем клапане 9 (он не является регулирующим в предлагаемой полезной модели), регулятор скорости вращения 14 работает в нормированном режиме. При этом замыкается конечный выключатель 13 на регулирующем клапане 9, включая реле 11, разомкнув свои контакты 24 и замкнув свои контакты 23, тем самым к регулятору 5 расхода тепла на отопление подключается вновь клапан 8, который прикрываясь, регулирует температуру воды на отопление до требуемого значения.

Оригинальность предлагаемой полезной модели по снижению энергозатрат в процессе регулирования теплоты на отопление, заключается в том, что снабжение насоса смешения на переключке между подающим и обратным трубопроводами, приводом с регулятором скорости вращения в виде порошковых электромагнитных муфт обеспечивает уменьшение энергопотребления на привод насоса. В этом случае поддерживается процесс регулирования переменной подачи

подмешиваемой воды с нормированным расходом энергии на каждом фиксированном уровне, как по подающему, так и по обратному трубопроводам, без использования низкоэффективного дросселирования потока воды в виде регулирующего клапана на перемычке после насоса смешения.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ТЕПЛА НА
ОТОПЛЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



фиг.1