

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾ **193 051**⁽¹³⁾ U1

(51) МПК

[F24D 3/08 \(2006.01\)](#)

[F24D 19/10 \(2006.01\)](#)

(52) СПК

[F24D 3/08 \(2019.02\)](#)

[F24D 19/10 \(2019.02\)](#)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: [2018125521](#), 11.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.07.2018

Дата регистрации:
11.10.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 11.07.2018

(45) Опубликовано: [11.10.2019](#) Бюл. № [29](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: CN 204438291 U, 01.07.2015. CN
204026803 U, 17.12.2014. DE 29707297 U1,
18.09.1997. CN 206875538 U, 12.01.2018. RU
2232351 C2, 10.07.2004.

Адрес для переписки:
394026, г. Воронеж, Московский пр-т, 14,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Воронежский
государственный технический
университет" (ВГТУ), патентный отдел

(72) Автор(ы):

Новосельцев Борис Петрович (RU),
Бобрешов Евгений Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Воронежский
государственный технический
университет" (ВГТУ) (RU)

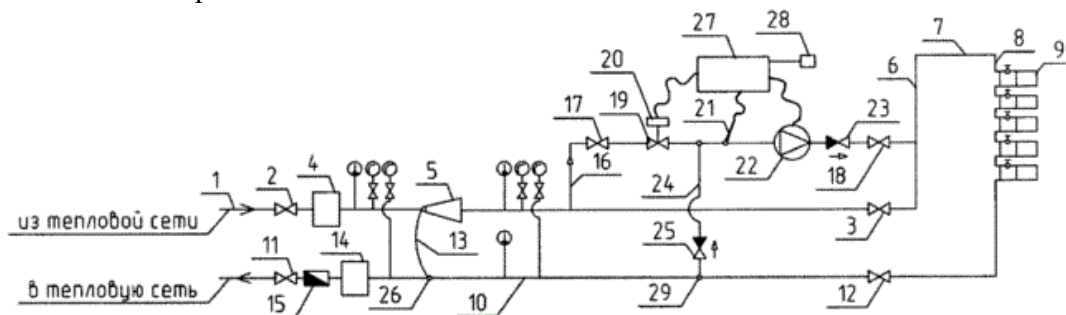
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ ДЛЯ СИСТЕМ
ОТОПЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области теплотехники.

Сущность полезной модели заключается в том, что устройство для регулирования температуры воды для систем отопления, преимущественно многоэтажных зданий, включает подающий и обратный трубопровод теплового пункта, при этом на подающем трубопроводе теплового пункта установлены задвижки, грязевик, водоструйный элеватор, а на обратном трубопроводе теплового пункта - задвижки, грязевик, водомер, отличающееся тем, что после водоструйного элеватора к подающему трубопроводу теплового пункта одним торцом жестко присоединен дополнительный подающий трубопровод, а другим торцом - к главному стояку

системы отопления, кроме того, на самом дополнительном подающем трубопроводе для возможности отключения, включения и регулирования системы отопления установлены: задвижки, регулятор расхода с электроприводом, циркуляционно-смесительный насос и обратный клапан, а обратный дополнительный трубопровод одним торцом присоединен к обратному трубопроводу теплового пункта, а другим - между регулятором расхода и циркуляционно-смесительным насосом к дополнительному подающему трубопроводу, кроме того, на указанном трубопроводе также установлен обратный клапан.



Фиг.1

Полезная модель относится к области теплотехники и может быть использована при эксплуатации теплообменников централизованных систем горячего водоснабжения и водяного отопления многоквартирных зданий.

На источнике (котельная, ТЭЦ) теплоты применяют только качественный метод регулирования температуры воды (теплоносителя) - по изменению температуры наружного воздуха. Однако этот метод регулирования осуществляют не на всем диапазоне наружных температур (см. Витальев В.В. и др. «Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплоснабжения», М., Строиздат, 1988, с. 34).

При низких температурах наружного воздуха применяют качественное регулирование по графику для систем отопления (см. Витальев В.В. и др. «Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплоснабжения», М., Строиздат, 1988, с. 28). При высоких температурах наружного воздуха (в осенне-весеннем периоде) температуру воды (теплоносителя) в котельной поддерживают постоянной и не ниже требуемой для нагрева воды на горячее водоснабжение (как правило не ниже 70°C для закрытых систем), см. Витальев В.В. и др. «Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплоснабжения», М., Строиздат, 1988, с. 26 и на рис. 1.11, г - линии 8, 8' и 8". Следовательно, при центральном качественном регулировании по отопительному графику требуется местное регулирование системы отопления в осенне-весенний период, а при отсутствии местного (в тепловом пункте) регулирования имеет место дополнительный расход теплоты, то есть перетоп.

Известно устройство для регулирования температуры воды, подаваемого в систему отопления преимущественно многоквартирных зданий по книге В.Н. Богословский, А.Н. Сканин «Отопление», М., Стройиздат, с. 240-243, рис. 6.16.

В указанном устройстве регулирование температуры происходит при смешении высокотемпературной (сетевой) воды с обратной (охлажденной) водой местной системы отопления. Для смешения используют насос, который может быть установлен на перемычке между магистралями системы отопления (см. рис. 6.16, а), на обратной магистрали (см. рис. 6.16, б), либо на подающей магистрали (см. рис. 6.16, в).

Недостатки известного устройства: высокая стоимость, включая капитальные и эксплуатационные затраты (стоимость электрической энергии); необходимость устройства фундаментов под насосы (в случае применения общепромышленных

насосов); возможность возникновения шума и вибраций; большой расход электроэнергии и др.

Известно устройство для регулирования температуры воды, подаваемой в систему отопления по книге Андреевский А.К. «Отопление», Издательство «Высшая школа» 1982. Таким устройством является водоструйный элеватор (элеватор), с. 56, рис. 3.2. Основными частями элеватора являются сопло, камера всасывания, горловина и диффузор. Высокотемпературный теплоноситель на выходе из сопла приобретает такую скорость, за счет которой давление в камере всасывания оказывается ниже давления в обратной магистрали системы отопления и некоторая часть обратной воды системы по патрубку поступает в элеватор и в горловине смешивается с первичным теплоносителем. В диффузоре скорость движения смеси снижается, давление увеличивается и доводится до величины, необходимой для преодоления гидравлических сопротивлений системы отопления. Водоструйные элеваторы устанавливаются в тепловых пунктах.

Известен тепловой пункт по книге Андреевский А.К. «Отопление», Издательство «Высшая школа» 1982, с. 56, рис. 3.1. Этот тепловой пункт принят за аналог. Включает подающий и обратный трубопровод теплового пункта, при этом подающий трубопровод теплового пункта одним торцом соединен с подающим трубопроводом тепловой сети, а другим торцом - с главным стояком системы отопления, обратный трубопровод теплового пункта одним торцом соединяется с обратным трубопроводом тепловой сети, а другим торцом - с обратным трубопроводом системы отопления, при этом на подающем трубопроводе теплового пункта установлены задвижки, грязевик, водоструйный элеватор, а на обратном трубопроводе теплового пункта - задвижки, грязевик, водомер. На теплопроводах теплового пункта установлены термометры и манометры.

В указанном тепловом пункте регулирование температуры воды, подаваемой в систему отопления, осуществляется с помощью водоструйного элеватора. Это объясняется следующими причинами: элеватор имеет большое гидравлическое сопротивление, а это повышает гидравлическую устойчивость тепловой сети; элеватор прост по конструкции, в нем нет движущихся частей, поэтому он надежен в эксплуатации и имеет большой срок службы.

Однако, эффективность регулирования температуры воды достаточно высокая только при низких температурах наружного воздуха. При высоких температурах наружного воздуха (в осенне-весенний период) эффективность регулирования крайне мала из-за значительного перерасхода теплоты на отопление. Указанный перерасход особенно велик в двухтрубных тепловых сетях, которые одновременно подают теплоту для всех видов потребителей, например, для отопления, централизованного горячего водоснабжения и вентиляции.

Задачей полезной модели является сократить расход теплоты на отопление зданий в осенне-весенний период года за счет устранения перетопа, то есть, чтобы температура воды (теплоносителя), подаваемого в систему отопления, соответствовала бы текущей температуре наружного воздуха. Использование предлагаемого устройства для регулирования температуры воды (теплоносителя) значительно уменьшит и расход сжигаемого органического топлива, а при этом уменьшится и количество вредных веществ, поступающих в атмосферу, то есть улучшится экологическая обстановка.

Сущность полезной модели заключается в том, что устройство для регулирования температуры воды для систем отопления, преимущественно многоэтажных зданий, включает подающий и обратный трубопровод теплового пункта, при этом подающий трубопровод теплового пункта одним торцом соединен с подающим трубопроводом тепловой сети, а другим торцом - с главным стояком системы отопления, обратный трубопровод теплового пункта одним торцом соединен с обратным трубопроводом

тепловой сети, а другим торцом - с обратным трубопроводом системы отопления, при этом на подающем трубопроводе теплового пункта установлены задвижки, грязевик, водоструйный элеватор, а на обратном трубопроводе теплового пункта - задвижки, грязевик, водомер, отличающееся тем, что после водоструйного элеватора к подающему трубопроводу теплового пункта одним торцом жестко присоединен дополнительный подающий трубопровод, а другим торцом - к главному стояку системы отопления, кроме того, на самом дополнительном подающем трубопроводе для возможности отключения, включения и регулирования системы отопления установлены: задвижки, регулятор расхода с электроприводом, циркуляционно-смесительный насос и обратный клапан, а обратный дополнительный трубопровод одним торцом присоединен к обратному трубопроводу теплового пункта, а другим - между регулятором расхода и циркуляционно-смесительным насосом к дополнительному подающему трубопроводу, кроме того, на указанном трубопроводе также установлен обратный клапан.

На фиг. 1 показан тепловой пункт системы водяного отопления, присоединенной к тепловой сети по зависимой схеме, часть системы отопления (один стояк) и два дополнительных трубопровода.

Тепловой пункт содержит подающие, обратные трубопроводы и переемы (трубопровод). Подающий трубопровод 1 теплового пункта соединен с подающим трубопроводом тепловой сети (на фиг. 1 не показан), на подающем трубопроводе установлены задвижки 2 и 3, грязевик 4, водоструйный элеватор 5; трубопровод 1 соединен с главным стояком 6 системы отопления, который соединен с подающей магистралью 7, к которой присоединен отопительный стояк 8 с отопительными приборами 9.

Обратный трубопровод 10 теплового пункта присоединен к обратному трубопроводу тепловой сети (на фиг. 1 не показан). На трубопроводе 10 установлены задвижки 11 и 12, а обратный трубопровод 10 соединен со стояком 8. Переемы (трубопровод) 13 соединяет камеру всасывания элеватора 5 с обратным трубопроводом 10 и служит для подачи теплоносителя из обратного трубопровода в элеватор. Также на обратном трубопроводе установлены грязевик 14 и водомер 15. На теплопроводах теплового пункта установлены термометры и манометры (на фиг. 1, как и на аналоге, не имеют нумерацию).

Первый дополнительный трубопровод 16 одним торцом присоединен к подающему трубопроводу 1 после элеватора 5, а другим торцом присоединен к главному стояку 6. На трубопроводе 16 установлены задвижки (краны) 17 и 18, регулятор расхода 19 с электроприводом 20, датчик температуры теплоносителя (воды) 21, циркуляционно-смесительный насос 22 и обратный клапан 23.

Второй дополнительный трубопровод 24 соединяет трубопровод 10 с трубопроводом 16; на трубопроводе 24 установлен обратный клапан 25.

Установка работает следующим образом. Сетевая вода из тепловой сети с температурой теплоносителя при расчетных параметрах, как правило, $T_r=150^{\circ}\text{C}$, проходит задвижку 2, грязевик 4 и поступает в водоструйный элеватор 5, в котором происходит подмешивание воды из обратного трубопровода 10 (системы отопления). Поступление подмешиваемой воды в элеватор 5 осуществляется по трубопроводу 13. В результате смешения высокотемпературной воды из подающего трубопровода тепловой сети и воды из обратного трубопровода 10, теплоноситель (вода) приобретает температуру t_r с которой по трубопроводу 1, поступает в главный стояк 6, подающую магистраль 7 и стояк 8. Затем вода проходит по отопительным приборам 9, охлаждается до температуры t_o , проходит задвижку 12 и затем в точке 24 поток воды делится: часть воды по трубе 13 подается в элеватор 5, а другая часть по трубе 10, пройдя задвижку 11, грязевик 14, водомер 15, поступает в тепловую сеть и затем на источник (в котельную) для повторного нагрева.

В осенне-весенний период, то есть при высокой температуре наружного воздуха, когда температура в подающем трубопроводе становится равной 70°C (по графику качественного регулирования) задвижку 3 закрывают и открывают задвижку 17, включают насос 22. Вода проходит задвижку 17, регулятор расхода 19, обратный клапан 23 и при открытой задвижке 18 поступает в главный стояк 6, а далее в подающую магистраль 7 и затем в стояк 8 и отопительные приборы 9, в которых охлаждается до температуры t_o (температура обратной воды) и поступает в обратный трубопровод 10 теплового пункта. В точке 29 поток обратной воды делится: часть воды по второму дополнительному трубопроводу 24 засасывается насосом 22 в первый дополнительный трубопровод 16, а другая часть обратной воды в точке 26 вновь делится: часть воды по трубопроводу 13 поступает в элеватор 5, а другая часть поступает в обратный трубопровод тепловой сети и возвращается в котельную для повторного нагрева.

При этом, если температура теплоносителя (воды) не соответствует требуемому значению для системы отопления (для стояка 8) согласно графику качественного регулирования, например она стала выше, чем требуется, то датчик 21 температуры воды подает сигнал в электронный блок 27. Одновременно в электронный блок 27 поступает сигнал от датчика 28 (датчик температуры наружного воздуха). После этого электронный блок 27 выдает команду электроприводу 20 регулятора расхода 19 и электропривод 20 прикрывает сечение для прохода воды по трубопроводу 16, тем самым уменьшает расход воды, идущей по трубе 16, а расход воды из обратного трубопровода 10 по трубопроводу 24 увеличивается, то есть температура теплоносителя снижается. Таким образом, производительность насоса 22 и, следовательно, расход воды в системе отопления остается постоянным.

И наоборот, если температура воды, подаваемой в систему отопления, стала ниже, чем требуется, то датчики 21 и 28 подают соответствующие сигналы в электронный блок 27, он дает команду электроприводу 20, который открывает запорный орган регулятора расхода 19 на большую величину и при этом расход сетевой воды увеличивается, а расход подмешиваемой воды по трубе 24 уменьшается, при этом температура воды, подаваемая в систему отопления увеличивается.

В тепловых узлах системы теплоснабжения города или населенного пункта существует ситуация, когда давление в обратном трубопроводе 10 ниже давления в подающем трубопроводе 1. Давление в обратном трубопроводе 10 необходимо повысить таким образом, как показано на фиг. 2: циркуляционно-смесительный насос 22 установлен на обратном трубопроводе 30, который подключается обоими торцами к обратному трубопроводу 10, между точками присоединения на трубопроводе 10 установлена задвижка 31, на конце одного торца установлена задвижка 32, а на конце другого обратный клапан 33.

В таком случае, если температура в подающем трубопроводе становится равной 70°C (по графику качественного регулирования) задвижки 3 и 31 закрывают и открывают задвижки 17 и 32, включают циркуляционно-смесительный насос 22. Под действием циркуляционно-смесительного насоса 22 теплоноситель проходит задвижку 17, регулятор расхода 19, обратный клапан 23 и при открытой задвижке 18 поступает в главный стояк 6, а далее в подающую магистраль 7, затем в стояк 8 и отопительные приборы 9, в которых охлаждается до температуры t_o (температура обратной воды). При закрытой задвижке 31, теплоноситель поступает в трубопровод 30 через открытую задвижку 32 и обратный клапан 33 и поступает в обратный трубопровод 10 теплового пункта. В точке 29 поток обратной воды делится: часть воды по второму дополнительному трубопроводу 24 засасывается в первый дополнительный трубопровод 16, а другая часть обратной воды в точке 26 вновь делится: часть воды по трубопроводу 13 поступает в элеватор 5, а другая часть

поступает в обратный трубопровод тепловой сети и возвращается в котельную для повторного нагрева.

При этом если температура теплоносителя (воды) не соответствует требуемому значению для системы отопления (для стояка 8) согласно графику качественного регулирования, например она, стала выше, чем требуется, то датчик 21 температуры воды подает сигнал в электронный блок 27. Одновременно в электронный блок 27 поступает сигнал от датчика 28 (датчик температуры наружного воздуха). После этого электронный блок 27 выдает команду электроприводу 20 регулятора расхода 19 и электропривод 20 прикрывает сечение для прохода воды по трубопроводу 16, тем самым уменьшает расход воды, идущей по трубе 16, а расход воды из обратного трубопровода 10 по трубопроводу 24 увеличивается, то есть температура теплоносителя снижается. Таким образом, производительность насоса 22 и, следовательно, расход воды в системе отопления остается постоянным.

И наоборот, если температура воды, подаваемой в систему отопления, стала ниже, чем требуется, то датчики 21 и 28 подают соответствующие сигналы в электронный блок 27, он дает команду электроприводу 20, который открывает запорный орган регулятора расхода 19 на большую величину и при этом расход сетевой воды увеличивается, а расход подмешиваемой воды по трубе 24 уменьшается, при этом температура воды, подаваемая в систему отопления увеличивается.

Вышеприведенная совокупность признаков не известна в настоящее время из уровня техники и не следует из общеизвестных способов регулирования температуры теплоносителя для систем теплоснабжения (система отопления, вентиляция, кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение и др.). Сказанное доказывает соответствие критерию «изобретательский уровень».

Реализация предложенного устройства для регулирования температуры теплоносителя с указанной совокупностью существенных признаков не представляет никаких конструктивно-технических и технологических трудностей, отсюда следует соответствие критерию «промышленная применимость». Действительно, при внедрении предложенного устройства, элеватор не подлежит демонтажу; из-за большого гидравлического сопротивления элеватора тепловые сети становятся гидравлически устойчивыми, после внедрения предложенного устройства для регулирования температуры воды для систем отопления, хотя бы на одном или нескольких объектах, наладка тепловых сетей не требуется.

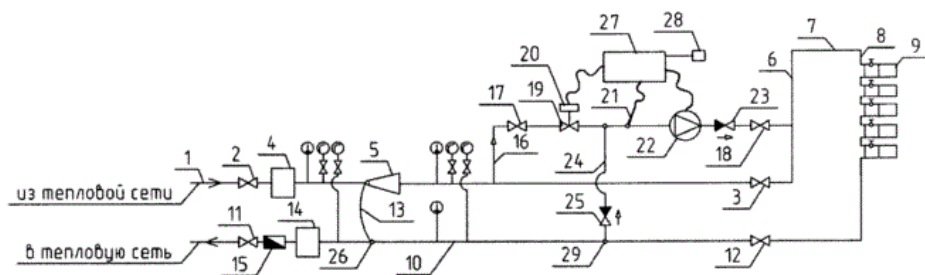
Таким образом, применение предложенного устройства для регулирования тепловой энергии позволяет:

- уменьшить расход теплоты на отопление в осенне-весенний период года;
- повысить качество жизни (из-за отсутствия перетопа);
- расход воды в системе отопления при любой температуре наружного воздуха остается постоянным, то есть разрегулировка системы отопления не происходит;
- внедрение предложенного изобретения позволяет внедрять в зданиях застройки 60-90 годов прошлого столетия по частям; при этом капитальные затраты не будут высокими, так как дополнительно придется устанавливать задвижки, трубопроводы, обратные клапаны, регулятор расхода с электроприводом, циркуляционно-смесительный насос, электронный блок с датчиками;
- для внедрения предложенного устройства используется оборудование и приборы серийно выпускаемые промышленностью;
- для перехода с зимнего режима работы ТП на осенне-весенний не требуется разборки ТП и остановки работы системы отопления и тепловых сетей.

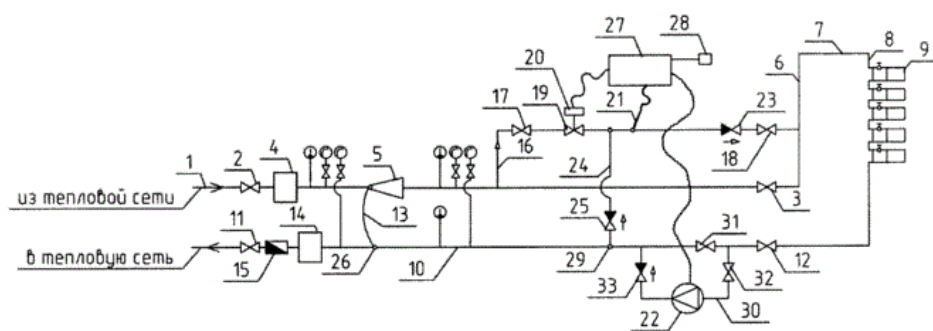
Формула полезной модели

Устройство для регулирования температуры воды для систем отопления, преимущественно многоэтажных зданий, включает подающий и обратный трубопровод теплового пункта, при этом подающий трубопровод теплового пункта

одним торцом соединен с подающим трубопроводом тепловой сети, а другим торцом - с главным стояком системы отопления, обратный трубопровод теплового пункта одним торцом соединяется с обратным трубопроводом тепловой сети, а другим торцом - с обратным трубопроводом системы отопления, при этом на подающем трубопроводе теплового пункта установлены задвижки, грязевик, водоструйный элеватор, а на обратном трубопроводе теплового пункта - задвижки, грязевик, водомер, отличающееся тем, что после водоструйного элеватора к подающему трубопроводу теплового пункта одним торцом жестко присоединен дополнительный подающий трубопровод, а другим торцом - к главному стояку системы отопления, кроме того, на самом дополнительном подающем трубопроводе для возможности отключения, включения и регулирования системы отопления установлены: задвижки, регулятор расхода с электроприводом, датчик температуры теплоносителя (воды), циркуляционно-смесительный насос и обратный клапан, в свою очередь, регулятор расхода с электроприводом, датчик температуры теплоносителя (воды) и циркуляционно-смесительный насос связаны проводным соединением с электронным блоком, а далее с датчиком температуры наружного воздуха, а обратный дополнительный трубопровод одним торцом присоединен к обратному трубопроводу теплового пункта, а другим - между регулятором расхода и циркуляционно-смесительным насосом к дополнительному подающему трубопроводу, кроме того, на указанном трубопроводе также установлен обратный клапан.



Фиг.1



Фиг.2