

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **4691**
(13) **С1**
(51)⁷ **F 24D 3/00**

(54)

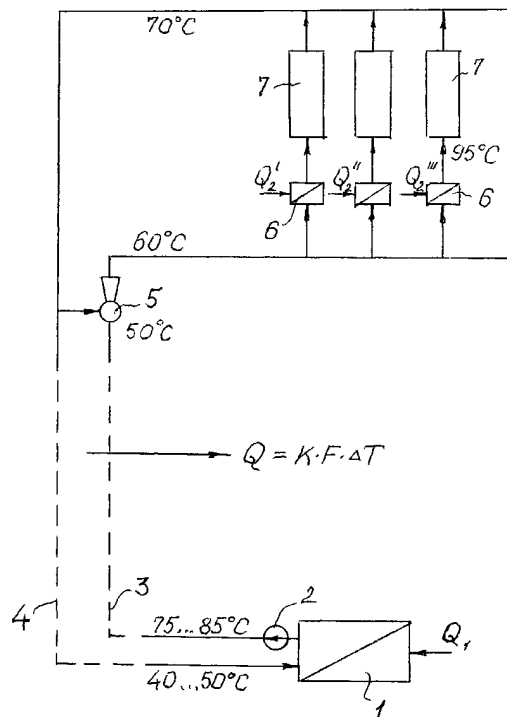
СПОСОБ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

(21) Номер заявки: 961048
(22) 1996.11.12
(46) 2002.09.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)
(72) Авторы: Северянин В.С., Красиков В.А. (ВУ)
(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(57)

Способ теплоснабжения, включающий нагрев воды на ТЭЦ до температуры 75-85 °С, подачу ее в прямой трубопровод тепловой сети насосом, последующее смешение в элеваторе этой воды с частью охлажденной воды после потребления, возврат остальной части охлажденной воды после потребления на ТЭЦ по обратному трубопроводу тепловой сети, **отличающийся** тем, что смешанная вода после элеватора подается в установленные у потребителя доводчики, где подогревается до температуры 95-100 °С за счет сжигания в них топлива, при этом после доводчиков вода поступает к потребителям.



ВУ 4691 С1

BY 4691 C1

(56)

Андерсен Н.Б. Низко-температурное централизованное теплоснабжение. Центр технологии централизованного теплоснабжения. Датский технологический институт. В мат. Министерства Энергетики и Управления Энергетики "Централизованное теплоснабжение в Дании. Исследования и разработка технологии", 1993 г. стр. 32-34.

Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1981. - С. 87.

RU 2076280 C1, 1993.

RU 2076281 C1, 1993.

EP 0031028 A1, 1981.

GB 2042160 A, 1980.

GB 2062216 A, 1981.

Способ теплоснабжения относится к теплотехнике и может быть использован в системах водяного отопления коммунального хозяйства.

Известен стандартный способ централизованного теплоснабжения коммунальных потребителей (жилые здания, вспомогательные помещения, объекты общего пользования, некоторые производственные площади), заключающийся в нагреве воды на ТЭЦ или в котельных до температуры 90...180 °С, подаче этой воды насосами в тепловую сеть, транспортировании этой воды трубопроводами тепловой сети на значительное расстояние (2...10 км) до потребителя, смешении подаваемой от ТЭЦ воды с частью обратной воды, идущей от потребителя с температурой 70 °С, т.е. доведение температуры воды до 95 °С, подачи этой смеси в нагревательные приборы потребителя, охлаждения ее в процессе передачи тепла потребителю, возврате охлажденной воды в тепловую сеть и далее на ТЭЦ или в котельную для упомянутого нагрева, часть охлажденной воды отбирается на смешение. Смешение производится в водоструйном элеваторе, установленном у потребителя, причем горячая вода из тепловой сети подается в сопло элеватора, охлажденная вода от потребителя на всасывающий патрубок элеватора (см. [1], стр. 346 рис. 18.1 и стр. 372 рис. 18.15, - аналог). Недостаток этого способа - большие тепловые потери в протяженных трубопроводах тепловых сетей; несмотря на теплоизоляцию, устройство каналов, эти тепловые потери оцениваются в 40...50 % и более от исходного тепла. Такие тепловые потери объясняются большим температурным перепадом между горячей водой и окружающей средой. Снизить потери можно только резким удорожанием тепловой сети.

Известен способ централизованного теплоснабжения в Дании [2], при котором вода на ТЭЦ нагревается лишь до 75...85 °С; тепловые потери при этом составляют 12...20 %. Недостатком является то, что увеличивается поверхность нагревательных приборов у потребителя, увеличивается расход воды, т.е. растут капитальные и текущие затраты; кроме того, недостижимы желаемые температурные комфортные условия у потребителя в холодном климатическом поясе в зимний период (прототип).

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы снизить тепловые потери в системе теплоснабжения без ухудшения температурного режима у потребителя, т.е. уменьшить расход топлива в целом.

Технический результат, обеспечиваемый изобретением, состоит в том, что:

1) расход топлива в центральном источнике теплоты и в доводчике в сумме меньше, чем при сжигании топлива только в центральном, без использования доводчика;

2) улучшаются условия регулировки теплового режима у потребителя;

3) улучшаются условия эксплуатации тепловых сетей, т.к. они работают со сниженными параметрами теплоносителя;

4) настоящее предполагаемое изобретение позволяет совершенствовать многочисленные малоэффективные централизованные системы отопления, а не строить новые для существующей городской застройки, особенно имеющей сеть теплоснабжения;

5) все техническое оборудование (насосы, элеваторы, задвижки, вентили, регуляторы, отстойники, фильтры, опоры, камеры) до доводчика переходит на шадящий режим, что повышает надежность и безопасность;

6) появляется возможность самому потребителю устанавливать желаемый температурный режим или, экономя топливо, полностью отключить доводчик;

7) техническое оборудование у производителя тепловой энергии (котлы, топки, теплообменники, сетевые насосы, золошлакоудаление, газоочистка, водоподготовка) также переходит на уменьшенную нагрузку.

Весь этот совокупный технический эффект достигается при требовании заданного температурного режима у потребителя и уменьшении потерь при транспорте тепла, что возможно только при упомянутом вначале сочетании.

Достигается это тем, что вода в центральном источнике тепла (ТЭЦ или котельная) нагревается до 75...85 °С; насосом подается в прямой трубопровод тепловой сети; из тепловой сети подается в сопло элеватора, установленного у группы потребителей. Смешение в элеваторе этой воды с частью охлажденной воды

ВУ 4691 С1

происходит после потребителя; возвращается остальная часть охлажденной воды на ТЭЦ по обратному трубопроводу тепловой сети; смешанная вода после элеватора подается в установленные у потребителя доводчики, т.е. на водоподогреватель, в котором сжигается топливо, и тепло продуктов сгорания передается воде, повышая ее температуру до 95...100 °С, эта вода поступает к потребителю, охлажденная у потребителя вода отводится в обратный трубопровод тепловой сети и возвращается на ТЭЦ, часть охлажденной воды подсасывается элеватором для образования смеси, поступающей в доводчик.

На чертеже показана схема реализации предлагаемого способа теплоснабжения, где обозначено: ТЭЦ (котельная) - 1, сетевой насос - 2, прямой трубопровод тепловой сети - 3, обратный трубопровод тепловой сети - 4, элеватор - 5, доводчик - 6, потребитель - 7, тепло, подведенное в систему теплоснабжения при сжигании топлива на ТЭЦ или котельной - Q_1 , теплопотери в тепловой сети - Q , коэффициент теплопередачи - K , разность температур воды и окружающей среды - ΔT ; тепло, подведенное к воде в доводчиках $Q_2 = Q_2' + Q_2'' + Q_2'''$. Цифры у линий - температуры воды; направление течения воды отражено стрелками.

Способ теплоснабжения действует следующим образом. Вода, соответствующая по качеству действующим нормам, подогревается в сетевых нагревателях ТЭЦ или водогрейных котлах котельной 1 и сетевыми насосами 2 подается в прямой трубопровод тепловой сети 3 с температурой 75...85 °С. Проходя расстояние в несколько километров, вода может остынуть до 40...50 °С, теряя тепло Q в окружающую среду, величина теплопотерь пропорциональна величине нагрева воды, т.е. чем сильнее нагрев тем больше ΔT . Коэффициент теплопередачи K в этом анализе можно принять постоянным (он зависит в основном от качества теплоизоляции). Чем он меньше, тем сильнее влияние ΔT . Вода из ТЭЦ 1 подается в сопло элеватора 5, подсасывается часть обратной воды после потребителя 7. Из диффузора элеватора 5 вода с температурой порядка 60 °С подается на доводчик 6. Доводчик представляет собой рекуперативный водоподогреватель, в котором имеется топка с соответствующими горелками и теплообменник трубчатого типа. Этот доводчик должен быть дешевым, простым по конструкции и в эксплуатации, надежным, безопасным, использовать топливо, имеющееся у потребителя. Особенно удобен он для газифицированных потребителей. Указанным требованиям отвечает водоподогреватель со слоевым пульсирующим горением [3]. КПД такого подогревателя выше 90 %. Температура воды после доводчика 6 регулируется расходом топлива, желаемая температура устанавливается самим потребителем. Для обычных нагревательных приборов принимается температура 95 °С, после нагревательных приборов 70 °С. Потребители усваивают $(Q_1 + \sum Q_2 - Q)$ количества тепла; если бы температура воды в тепловой сети была бы обычной (120...180/70 °С), доля усваиваемого тепла была бы намного меньше при той же Q_1 . Охлажденная у потребителя 7 вода отводится в обратный трубопровод тепловой сети 4 и снова попадает на ТЭЦ 1, остывая по пути до 40...50 °С. Если от ТЭЦ 1 до элеватора 5 будет слишком большое охлаждение, а после потребителя 7 вода еще достаточно теплая, то на тепловой сети до элеватора, со стороны ТЭЦ 1, возможна установка теплообменника.

Технико-экономический эффект заключается в следующем. В предлагаемой схеме сумма расходов топлива на ТЭЦ и доводчиках меньше, чем в обычных схемах теплоснабжения на одной ТЭЦ или котельной. Основная причина этого - уменьшение теплопотерь Q . Добавочный технико-экономический эффект заключается в повышении надежности работы насосов, арматуры, приборов из-за снижения температуры воды, снижении расхода электроэнергии на прокачку, т.к. снижается удельный объем воды. Социальный эффект заключается в достижении желаемого температурного режима в помещении потребителя независимо от центрального регулирования.

Источники информации:

1. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогасоснабжение и вентиляция: Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1981. - С. 87 (аналог).
2. Андерсен Н.Б. Низко-температурное централизованное теплоснабжение. Центр технологии централизованного теплоснабжения. Датский технологический институт. В мат. Министерства Энергетики и Управления Энергетики "Централизованное теплоснабжение в Дании. Исследования и разработка технологии". - 1993 (прототип). - С. 32-34.
3. Северянин В.С. Технология пульсирующего горения // Журнал "Известия вузов". - Энергетика, 1995, № 5-6. - С. 79.