

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

(19) **ВУ** (11) **5552**

(13) **С1**

(51)⁷ **F 24D 3/00**



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(54)

СПОСОБ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

(21) Номер заявки: а 20000099

(22) 2000.02.02

(46) 2003.09.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

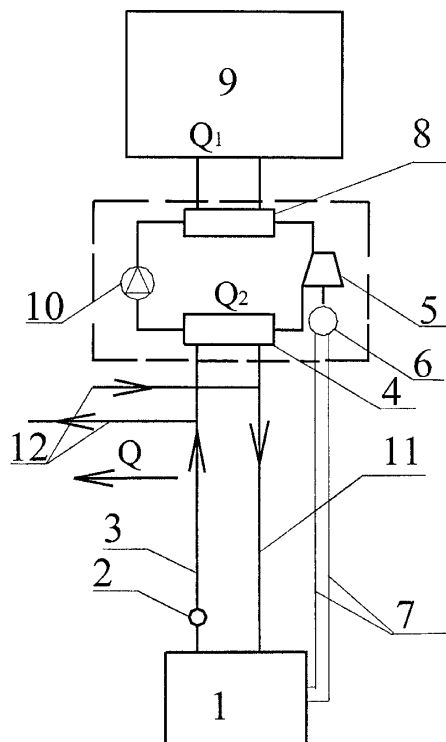
(72) Авторы: Северянин Виталий Степано-
вич; Новосельцев Владимир Геннадь-
евич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

1. Способ теплоснабжения, включающий нагрев воды в центральном источнике теплоты до температуры 50-90 °С, подачу ее сетевыми насосами в прямой теплопровод теплосети для потребления и возврат охлажденной воды по обратному теплопроводу на центральный источник теплоты для нагрева, **отличающийся** тем, что перед потреблением воду подогревают до 95-105 °С тепловым насосом, потребляющим электроэнергию, при этом по обратному теплопроводу на центральный источник теплоты возвращают воду, охлажденную в испарителе теплового насоса.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что в качестве центрального источника теплоты используют теплоэлектроцентраль, на которой вырабатывают электроэнергию для питания теплового насоса.



ВУ 5552 С1

BY 5552 C1

(56)

Андерсен Н.Б. Централизованное теплоснабжение в Дании. Исследования и разработка технологии. Материалы министерства энергетики, Управления Энергетики. 1993. - С. 32-34.

BY 961048 A, 1998.

RU 2076280 C1, 1993.

RU 2076281 C1, 1993.

EP 0031028 A1, 1981.

GB 2042160 A, 1980.

GB 2062216 A, 1981.

Изобретение относится к промышленной и коммунальной теплоэнергетике и может быть использовано для усовершенствования существующих систем централизованного теплоснабжения.

Централизованными называют способы теплоснабжения, предназначенные для отопления нескольких объектов из одного теплового источника, где находится теплогенератор. Система централизованного теплоснабжения состоит из:

теплогенератора,

тепловых сетей (магистральные и распределительные трубопроводы),

абонентской сети.

При этом способе вода нагревается в центральном источнике теплоты до температуры 90...150 °С, подается сетевыми насосами в теплотсеть, смешивается с частью обратной воды, идущей от потребителя с температурой 70 °С, до температуры 95...105 °С, подается на нагревательные приборы у потребителя, откуда охлажденная вода возвращается в тепловую сеть и далее - в центральный источник теплоты для нагрева, часть холодной воды отбирается на смешение [1] (аналог). Недостатками этого способа являются: в условиях рынка централизованное теплоснабжение является основой для сохранения монополии, что не позволяет осуществлять оптимальное управление; технический уровень теплотрасс низок, что приводит к тепловым потерям 15-50 %; проблемы осуществления ремонтных работ, тяжелые последствия при авариях (отключение множества потребителей).

Существует способ централизованного теплоснабжения в Дании [2] (прототип), в котором по теплопроводам транспортируется вода, нагретая до температуры 75...85 °С. Теплотопотери в этом случае составляют 10-15 %. Недостаток этой системы заключается в том, что увеличиваются размеры нагревательных приборов у потребителя из-за снижения температурного напора при теплопередаче, увеличивается расход воды. Так как климат в Дании мягче, то при применении у нас этой системы с такими температурами теплоносителя невозможно будет достигнуть необходимых температурных условий у потребителя.

Задача, решаемая изобретением, состоит в том, чтобы, имея низкотемпературный теплоноситель в тепловой сети, получить у потребителя необходимый ему температурный режим помещения. Технический результат при этом заключается в уменьшении тепловых потерь при транспорте теплоты, поэтому суммарный расход энергии в центральном источнике теплоты и у потребителя будет меньше, чем тогда, когда теплоноситель нагревается только в центральном источнике теплоты. При таком способе теплоснабжения используются достоинства как централизованного, так и децентрализованного теплоснабжения (использование многочисленных существующих централизованных систем путем их усовершенствования).

Эта задача решается тем, что вода нагревается в центральном источнике теплоты до температуры 50...90 °С, подается сетевыми насосами в прямой теплопровод теплотсети для потребления, охлажденная вода возвращается по обратному теплопроводу на центральный источник теплоты для нагрева; перед потреблением воду подогревают до 95-105 °С

ВУ 5552 С1

тепловым насосом, потребляющим электроэнергию, при этом по обратному теплопроводу на центральный источник возвращают воду, охлажденную в испарителе теплового насоса.

На чертеже показана схема реализации предлагаемого способа теплоснабжения, где обозначено: 1 - центральный источник теплоты, 2 - сетевой насос, 3 - прямой теплопровод теплосети, 4 - испаритель теплового насоса, 5 - компрессор теплового насоса, 6 - привод компрессора, 7 - электросети, 8 - конденсатор теплового насоса, 9 - потребитель, 10 - дроссель теплового насоса, 11 - обратный теплопровод теплосети, 12 - распределительные теплосети. В штриховой рамке - комплекс устройств, образующих тепловой насос.

Q - тепловые потери по трассе тепловой сети.

Q₁ - теплота, отданная потребителю от теплоотдатчика теплового насоса.

Q₂ - теплота, воспринятая теплоприемником теплового насоса от теплоносителя из центрального источника теплоты.

E - электроэнергия, потребляемая тепловым насосом.

Способ теплоснабжения конструктивно состоит (чертеж) из центрального источника теплоты 1 в виде котельной с водогрейными котлами или теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) с паровыми котлами и теплофикационными турбинами, в центральном источнике теплоты расположен сетевой насос 2. От центрального источника теплоты 1 к потребителям проложен в подземном канале или над землей прямой теплопровод теплосети 3 (магистральная тепловая сеть) с задвижками, компенсаторами, регуляторами и т.д. У потребителя смонтирован тепловой насос (см. пунктирную рамку на чертеже), его теплоприемник-испаритель теплового насоса 4 подсоединен к прямому теплопроводу 3. Компрессор теплового насоса 5 имеет привод компрессора 6 в виде электродвигателя, последний подсоединен к электросети 7 (трехфазного или двухфазного тока). Конденсатор теплового насоса 8, являющийся теплоотдатчиком, представляет собой теплообменник, подсоединенный к системе отопления потребителя 9. Дроссель теплового насоса 10 представляет собой гидравлическое сопротивление в виде шайбы (малого отверстия) или длинной трубки (тонкой). Обратный теплопровод теплосети 11 конструктивно аналогичен прямому теплопроводу теплосети 3, он соединяет испаритель теплового насоса 4 и центральный источник теплоты 1. К магистральным тепловым сетям (прямой теплопровод 3 и обратный теплопровод И) подсоединены распределительные теплосети 12 для подсоединения других потребителей.

Способ теплоснабжения действует следующим образом: вода подогревается в центральном источнике теплоты 1 и сетевыми насосами 2 подается в прямой теплопровод теплосети 3 с температурой 50...90 °С. Проходя расстояние в несколько километров вода охлаждается, теряя тепло в окружающую среду. Величина теплотеря пропорциональна величине нагрева воды, т.е. чем больше нагрев, тем больше потери и наоборот. Т.о. при подаче теплоносителя с пониженной температурой теплотеря снижаются [2]. За счет подвода теплоты (теплой сетевой воды) к испарителю теплового насоса 4 хладагент кипит в нем, далее его пары сжимаются в компрессоре 5, привод 6 которого потребляет электроэнергию, подающуюся по электросетям 7, затем поступает в конденсатор теплового насоса 8, где в результате конденсации выделяется теплота, нагревая воду внутренней сети потребителя 9 до 95...105 °С. Затем в дросселе 10 давление снижается, и цикл повторяется. Вода, охлажденная в испарителе теплового насоса 4, возвращается по обратным теплосетям 11 для подогрева. Из одного источника отапливаются несколько объектов, теплоноситель к которым подается по распределительным теплосетям 12.

Особенность теплового насоса - способность подведенной электроэнергии "перекачивать" несколько единиц тепловой. Потребитель получает количество теплоты Q₁ = Q₂ + E. В то же время на производство электроэнергии на электростанциях затрачивается несколько единиц тепловой за счет сжигания топлива, это соотношение составляет 1/3.

Отопительный коэффициент равен:

$$\frac{Q_1}{E} = \frac{T_1}{T_1 - T_2} = \frac{T_1}{\Delta T},$$

BY 5552 C1

где ΔT - нагрев рабочего тела,

T_1 , T_2 - его температуры в теплоотдатчике и теплоприемнике.

Из этой зависимости видно, что отопительный коэффициент тем выше, чем выше температура сетевой воды, подведенной к испарителю 4.

Эффективность предлагаемого способа повышается тогда, когда в качестве центрального источника теплоты и электроэнергии 1 используется теплоэлектроцентраль (ТЭЦ), на которой осуществляется комбинированная выработка тепловой и электрической энергии, что приводит к повышению коэффициента использования топлива в энергопроизводстве.

Источники информации:

1. Голубков Б.Н. Теплотехническое оборудование и теплоснабжение промышленных предприятий. - М.: 1972 (аналог).

2. Андерсен Н.Б. Централизованное теплоснабжение в Дании. Исследования и разработка технологии. Материалы министерства энергетики, Управления Энергетики, 1993. - С. 32-34 (прототип).