

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **6442**

(13) **С1**

(51)<sup>7</sup> **F 24D 11/00,**  
**F 24J 3/08**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(54) **СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ ГЕОТЕРМАЛЬНЫМ ТЕПЛОМ**

(21) Номер заявки: а 20000866

(22) 2000.09.21

(46) 2004.09.30

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

(72) Автор: Северянин Виталий Степанович  
(ВУ)

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

(57)

1. Система отопления зданий геотермальным теплом, содержащая скважины, теплообменник, отопительные приборы, **отличающаяся** тем, что содержит установленные в скважинах тепловые трубы, теплообменник расположен в верхней части тепловых труб, каналы его связаны с баком-аккумулятором, в котором расположен воздухоподогреватель, а отопительные приборы представляют собой связанные с воздухоподогревателем через внутренние воздушные каналы нагреваемые стены, полы, потолки.

2. Система по п. 1, **отличающаяся** тем, что содержит вибратор, расположенный у нижней части тепловых труб.

(56)

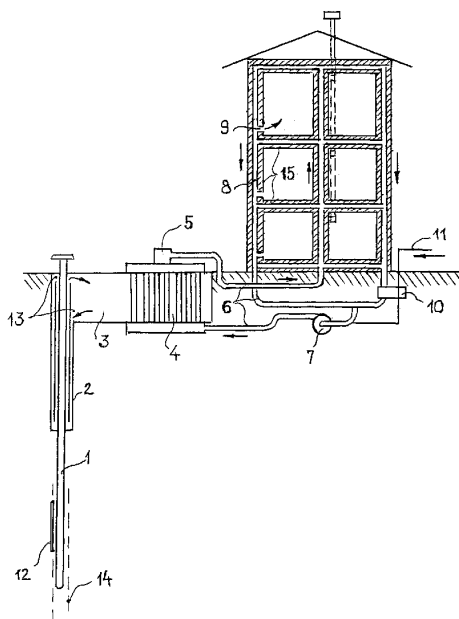
WO 90/00707 A1.

RU 2056597 C1, 1996.

RU 2110019 C1, 1998.

CH 649623 A, 1985.

DE 19727493 A1, 1999.



**ВУ 6442 С1**

# ВУ 6442 С1

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано в технологии теплоснабжения зданий и сооружений, использующей тепло, аккумулированное в теплоемких подземных массах в виде горячей воды.

Известны так называемые гидротермальные и геотермальные здания [1], использующие грунтовую низкопотенциальную воду или тепло грунта. Они состоят из коллекторов в массиве грунта или специальных водоемов, связанных с отопительными приборами зданий трубопроводами и вспомогательными устройствами. Недостаток этих систем отопления - низкая температура источника теплоты.

Известны системы [2], содержащие скважины, теплообменники, отопительные приборы, использующие геотермальное тепло более высокого потенциала. Горячая вода подается непосредственно в отопительную систему.

Однако системы отопления, соответствующие прототипу, имеют существенные недостатки: минерализованность воды, резко ухудшающая работу оборудования, требующая конструктивного усложнения системы, и необходимость закачки обратной воды в недра. Подавать такую воду в систему отопления зданий нецелесообразно.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы передать теплоту от горячих термальных вод на отопительные приборы потребителя без массопереноса в виде потока минерализованного раствора. Эта задача решается путем интенсификации теплового потока внутри скважины без излияния термальных вод. Технический результат при этом заключается в уменьшении энергетических и материальных затрат при передаче теплоты потребителю, повышении надежности работы всего оборудования, отказе от потребления топлива.

Это достигается тем, что система отопления зданий геотермальным теплом, содержащая скважины, теплообменник, отопительные приборы, содержит установленные в скважинах тепловые трубы, теплообменник расположен в верхней части тепловых труб, каналы его связаны с баком-аккумулятором, в котором расположен воздухоподогреватель, а отопительные приборы представляют собой связанные с воздухоподогревателем через внутренние воздушные каналы нагреваемые стены, полы, потолки, при этом система содержит вибратор, расположенный у нижней части тепловых труб.

На чертеже представлена принципиальная схема системы отопления зданий геотермальным теплом, где обозначено: тепловая труба - 1; теплообменник - 2; бак-аккумулятор - 3; воздухоподогреватель - 4; доводчик - 5; воздухопроводы - 6; вентилятор - 7; воздушные каналы - 8; отводы - 9; сборник дренажа - 10; всасывающий патрубок - 11; вибратор - 12; каналы теплообменника - 13; отопительный прибор - 14; скважина - 15.

Система отопления зданий геотермальным теплом состоит из тепловой трубы 1 (их может быть несколько), вставленной в скважину, пробуренную до водоносного слоя горячей термальной воды (0,5...2 км). Это - стальная труба диаметром 0,2...0,5 м длиной 0,5...2 км. Она на 1/4...1/3 заполнена водой, внутри могут располагаться фитильные и пористые системы, специальные каналы, перегородки и т.д. Для гравитационного термосифона конструкция тепловой трубы упрощается и внутренние конструкционные элементы отсутствуют.

В верхней части тепловая труба 1 имеет теплообменник 2, он состоит из двух коаксиальных труб, образующих два зазора: между тепловой трубой и внутренней коаксиальной трубой и между обоими коаксиальными трубами. Эти зазоры являются каналами для течения воды.

Теплообменник 2 тепловой трубы 1 соединен с баком-аккумулятором 3, в котором расположен воздухоподогреватель 4 трубчатого типа; в трубах проходит воздух, межтрубное пространство занимает горячая вода; сверху расположен доводчик 5 - это огневой или электрический воздухонагреватель.

От воздухонагревателя 4 отходят воздухопроводы 6, соединяющие воздухонагреватель 4 с вентилятором 7 и воздушными каналами 8, расположенными в стенах, полах, потолках помещений обогреваемого здания. На каналах 8 имеются отводы 9 в виде отверстий с регулирующими шиберами.

# ВУ 6442 С1

Снизу внешних воздушных каналов 8 смонтирован сборник дренажа 10, он представляет собой герметичную емкость с рекуперативным теплообменником.

Воздушные каналы 8 в нижней части наружных стен имеют гидроизоляцию. К всасывающей линии вентилятора 7 подсоединен всасывающий патрубок 11, причем он подсоединен к рекуперативному теплообменнику сборника дренажа 10. В район нижней части тепловой трубы 1 заводится электромагнитный вибратор 12 ниже каналов теплообменника 13 через общую скважину 14. Отопительными приборами 15 в данной системе являются стены, полы, потолки.

Работает система отопления зданий геотермичным теплом следующим образом. Нижняя часть тепловой трубы 1 воспринимает тепло от геотермальных вод. Вода в тепловой трубе 1 испаряется (кипит при специально созданном в ней вакууме), пар поднимается вверх, соприкасается со стенками, конденсируется. Конденсат стекает вниз. При диаметре 0,2...0,5 м тепловой трубы 1 она передает снизу вверх  $(20...50)^2 \text{ см} \times 0,785 (10...15) \text{ кВт/см}^2 = (3200...295000) \text{ кВт}$ . Верхняя цифра - это теплопотребление крупного здания.

Нагретая до 40...90 °С тепловой трубой 1 вода в теплообменнике 2 по каналам теплообменника 13 заполняет бак-аккумулятор 3. Охлажденная воздухонагревателем 4 вода возвращается в теплообменник 2.

Воздух, пройдя вверх по трубкам воздухонагревателя 4, имеет температуру 35...80 °С. При необходимости включается доводчик 5 (в особо холодное время, при других особых ситуациях), расположенный на напорном воздуховоде 6.

Воздух в здании и воздухоподогревателе может двигаться за счет естественной конвекции или при помощи центробежного вентилятора 7.

Горячий воздух вначале подается во внутренние воздушные каналы 8, от них отводится в полы и потолки, опускается по наружным стенам. При необходимости в помещениях открываются отводы 9.

В охлажденном воздухе может конденсироваться влага, она стекает в сборник конденсата 10.

При большом расходе горячего воздуха через отводы 9 открывается шибер на всасывающем патрубке 11; холодный наружный воздух при этом предварительно нагревается в рекуперативном подогревателе сборника конденсата 10.

При уменьшении теплового потока по тепловой трубе 1 включается вибратор 12, теплопроводность массива термальных вод у скважины 14 увеличивается, теплосъем растет. Возможно также периодическое отключение тепловой трубы 1, прерывая клапанами поток воды в теплообменнике 2. В этом случае тепло сохраняется в баке-аккумуляторе 3, и возможна работа без вибратора 12.

В данной системе отопления теплота передается в помещения излучением от нагретых стен, пола, потолка, служащими отопительными приборами 15, и подачей теплого воздуха.

Экономическая эффективность изобретения заключается в отказе от топлива при отоплении зданий и сооружений.

Источники информации:

1. Беляев В.С., Хохлова Л.П. Проектирование энергоэкономичных и энергоактивных гражданских зданий. - М.: Высшая школа, 1991. - С. 238-240 (аналог).
2. WO 90/00707 A1.