

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 6915

(13) С1

(51)⁷ F 24D 11/00

(54) УСТРОЙСТВО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОМЕЩЕНИЙ

(21) Номер заявки: а 20011057

(22) 2001.12.11

(46) 2005.03.30

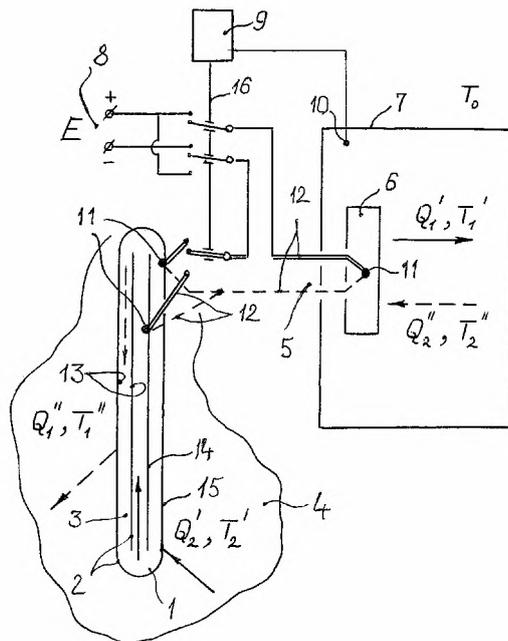
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степанович
(ВУ)

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

(57)

Устройство регулирования температуры помещений, состоящее из теплопровода в виде коаксиальных труб, заполненных жидкостью, расположенных в грунте, термоэлектрического теплового насоса, нагревательного прибора в помещении, источника постоянного тока, автомата, отличающееся тем, что спай термопар термоэлектрического теплового насоса расположены на внутренних поверхностях внутренней и наружной коаксиальных труб теплопровода и выполнены с возможностью переключения и замены друг друга, а противоположные спай термопар смонтированы в нагревательном приборе помещения, причем термопары через автомат подключены к источнику постоянного тока.



ВУ 6915 С1

BY 6915 C1

(56)

Северянин В.С. Основа энергосбережения - новые технологии // Вестник Брестского политехнического института. - № 2. - 2000. - С. 60-63.

RU 2073173 C1, 1997.

RU 2162990 C1, 2001.

RU 94033853 A1, 1996.

EP 0048385 A2, 1982.

WO 85/01789.

EP 0041272 A1, 1981.

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано в технологии теплоснабжения зданий и сооружений с минимальным потреблением электроэнергии.

Известны сооружения [1], отапливаемые низкопотенциальной теплотой грунтового массива. Они состоят из системы труб в грунте, в трубах движется теплоноситель, переносящий теплоту в нагревательные приборы помещений. Недостаток таких систем - низкий температурный уровень источника теплоты.

Известны также устройства [2] (прототип), использующие более высокотемпературный источник, т.е. глуболежащие геотермальные слои. В прототипе задача решается путем применения вертикальных теплопроводов, в которых циркулирует под действием естественного напора жидкость. Теплопроводы представляют собой коаксиальные (одна в другой) трубы; по внутренней трубе жидкость поднимается, в зазоре между внутренней трубой и наружной - опускается, отдавая тепло в ограждающие конструкции или непосредственно в помещение. Недостаток прототипа - необходимость глубокого погружения теплопроводов, невозможность в случае потребности охлаждать помещение.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы при помощи теплового насоса передать тепло грунтового массива в помещение при необходимости повышения температуры в помещении и отбирая тепло помещения, ввести его в грунтовой массив при необходимости снижения температуры в помещении, аккумулируя таким образом тепло или холод в грунтовой массиве. Особенно актуальна эта задача для метеоусловий Беларуси, когда из-за действия циклонов и антициклонов часто изменяется температура окружающей среды, что усложняет работу систем отопления, приводит к перерасходу энергии и топлива. Технический результат при этом заключается в повышении температуры в нагревательных приборах помещения по сравнению с температурой в теплопроводе, использовании нагревательных приборов в качестве охладителей в жаркое время года, уменьшении расхода электроэнергии для поддержания необходимой температуры.

Это достигается тем, что устройство регулирования температуры помещений, состоит из теплопровода в виде коаксиальных труб, заполненных жидкостью, расположенных в грунте, термоэлектрического теплового насоса, нагревательного прибора в помещении, источника постоянного тока, автомата, спаи термодпар термоэлектрического теплового насоса расположены на внутренних поверхностях внутренней и наружной коаксиальных труб теплопровода и выполнены с возможностью переключения и замены друг друга, а противоположные спаи термодпар смонтированы в нагревательном приборе помещения, причем термодпары через автомат подключены к источнику постоянного тока.

На чертеже представлена принципиальная схема предлагаемого устройства регулирования температуры помещений. Обозначения: теплопровод - 1, коаксиальные трубы - 2, жидкость - 3, грунт - 4, термоэлектрический тепловой насос - 5, нагревательный прибор - 6, помещение - 7, источник постоянного тока - 8, автомат - 9, датчик - 10, спаи термодпар - 11, термодпары - 12, внутренние поверхности - 13, внутренняя коаксиальная труба - 14, наружная коаксиальная труба - 15, переключатель - 16.

ВУ 6915 С1

Тепловые потоки при отоплении - сплошные стрелки, охлаждении - пунктирные. Q_1' - тепловой поток в помещении при обогреве его, T_1' - температура в помещении при этом, Q_2' - тепловой поток в теплопроводе при обогреве помещения, T_2' - температура в теплопроводе при этом, Q_2'' - тепловой поток из помещения при охлаждении его, T_2'' - температура в помещении при этом, Q_1'' - тепловой поток в теплопровод при охлаждении помещения, T_1'' - температура в теплопроводе при этом, T_0 - температура наружного воздуха, E - потребляемая внешняя электроэнергия.

Устройство регулирования температуры помещений состоит из вертикально установленного теплопровода 1, скомпонованного из двух коаксиальных труб 2, между которыми залита жидкость 3 (например, вода). Теплопровод 1 находится в массиве грунта 4, он электрически связан с термодинамическим тепловым насосом 5, который, в свою очередь, - с нагревательным прибором 6 в обслуживаемом помещении 7. Термоэлектрический тепловой насос 5 имеет источник питания постоянного тока 8, подключение к которому осуществляется автоматом 9. Последний управляется датчиком 10 температуры и состоит из электронного усилителя и исполнительного механизма (соленоид).

Спаи термопар 11, являющиеся элементом термопар 12 термоэлектрического теплового насоса 5, закреплены на внутренних поверхностях 13 внутренней коаксиальной трубы 14 и наружной коаксиальной трубы 15. Полярность постоянного тока в спаих 11 термопар 12 термоэлектрического теплового насоса 5 устанавливается переключателем 16, действующим под воздействием соленоида автомата 9.

Работает устройство регулирования температуры помещений следующим образом.

1. Отопление. Условия: низкая температура - внешний воздух T_0 ; требуемая температура в помещении (например, 18°C); в грунте - между этими уровнями. Чем ближе температура в теплопроводе 1 (т.е. - в грунте 4) к температуре в помещении, тем меньше требуется электроэнергии E . Из источника постоянного тока 8 электроток поступает на термопары 12 термоэлектрического теплового насоса 5 (шток переключателя 16 автоматом 9, например, поднят и контакты повернуты по часовой стрелке), спаи 11 в нагревательном приборе 6 нагреваются, в помещение 7 поступает теплота Q_1' , устанавливается температура T_1' . Спаи 11 в теплопроводе 1 на внутренней поверхности 13 наружной коаксиальной трубы 15 охлаждаются, жидкость 3 в зазоре между внутренней коаксиальной трубой 14 и наружной коаксиальной трубой 15 опускается вниз (пунктирная стрелка), отбирая тепло из массива грунта 4 в количестве Q_2' с температурой T_2' . Таким образом, в помещение 7 подается тепло $Q_1' = Q_2' + E$, устанавливается заданная автоматом 9 температура T_1' . При ее превышении устройство отключается (переключатель 16, например, устанавливается в среднем положении), так как импульс от датчика 10 автомата 9, поступивший в усилитель автомата 9, превышает значение, установленное тумблером (датчиком) этого автомата 9.

2. Охлаждение. Условия: самая высокая температура - внешний воздух, T_0 , самая низкая - в помещении (задается автоматом), грунт - некоторая величина между ними. Шток переключателя 16 опущен вниз, контакты повернуты против часовой стрелки, направление тока в термопарах 12 меняется, спаи 11 в теплопроводе 1 на внутренней поверхности 13 внутренней коаксиальной трубы 14 нагреваются, спаи 11 в нагревательном приборе 6 охлаждаются. Из помещения 7 отбирается тепло Q_2'' , устанавливается температура T_2'' . В теплопровод 1 подается тепло Q_1'' , в нем температура T_1'' . Таким образом, из помещения 7 тепло выводится в грунт 4. Циркуляция жидкости 3 в системе коаксиальных труб 2 та же.

Экономическая эффективность изобретения заключается в обеспечении нагрева помещения зимой и охлаждения летом, а также при смене метеоусловий при минимальных затратах электроэнергии, за счет работы теплового насоса, температуры горячего и холодного источников которого сближены благодаря использованию аккумулирующей способности грунта действием теплопровода.

ВУ 6915 С1

Источники информации:

1. В.С. Беляев, Л.П. Хохлова Проектирование энергоэкономичных и энергоактивных гражданских зданий. - М.: Высшая школа, 1991. - С. 237-240, рис. 7.4.
2. В.С. Северянин. Основа энергосбережения - новые технологии // Вестник Брестского политехнического института. Серия теплоэнергетика. - № 2. - 2000. - С. 60-63, рис. 3.