



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 186 309** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **F 28 D 1/047**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

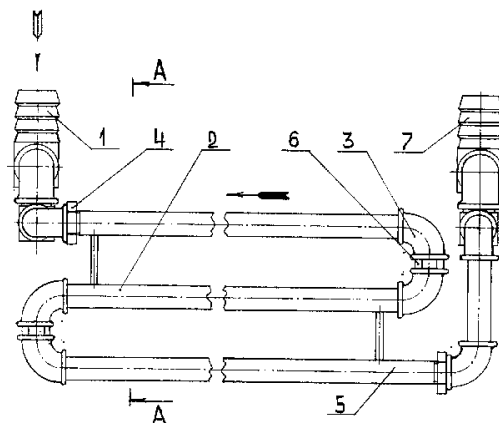
(21), (22) Заявка: 2001109989/06, 12.04.2001
(24) Дата начала действия патента: 12.04.2001
(46) Дата публикации: 27.07.2002
(56) Ссылки: RU 2155302 C1, 10.01.2001. SU 909541 A, 28.02.1982. WO 85/00878 A1, 28.02.1985. FR 2180083 A, 28.12.1973.
(98) Адрес для переписки:
614007, г.Пермь, ул. Островского, 60, ФГУП
МНИИЭКО ТЭК, патентный отдел

(71) Заявитель:
Федеральное государственное унитарное
предприятие Межотраслевой
научно-исследовательский институт экологии
топливно-энергетического комплекса
(72) Изобретатель: Закиров Д.Г.,
Боринских И.И., Закиров Д.Д., Нехороший И.Х.
(73) Патентообладатель:
Федеральное государственное унитарное
предприятие Межотраслевой
научно-исследовательский институт экологии
топливно-энергетического комплекса

(54) ТЕПЛООБМЕННЫЙ МОДУЛЬ

(57) Реферат:
Изобретение предназначено для применения в теплоэнергетике, в частности, в установках отопления, горячего водоснабжения индивидуальных жилых домов, отдельных сооружений при использовании низкопотенциальных природных источников тепла, хозяйственных стоков и других тепловых отходов. Теплообменный модуль, включающий трубчатые змеевики, размещенные в слое теплоносителя, делитель потока, коллектор, трубчатые змеевики выполнены S-образной формы посредством трех трубок, соединенных между собой проходными штуцерами и угольниками, с возможностью бесступенчато изменять свое положение в поперечном сечении модуля от вертикального до горизонтального и обратно, при этом фиксацию змеевиков в требуемом положении осуществляют посредством стандартных контргайек, а количество змеевиковратно

двум. Изобретение позволяет повысить эффективность утилизации низкопотенциального тепла потоков теплоносителя. 2 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 186 309** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **F 28 D 1/047**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001109989/06, 12.04.2001

(24) Effective date for property rights: 12.04.2001

(46) Date of publication: 27.07.2002

(98) Mail address:
614007, g.Perm', ul. Ostrovskogo, 60, FGUP
MNIIEhKO TEhK, patentnyj otdel

(71) Applicant:
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatie Mezhotraslevoj
nauchno-issledovatel'skij institut ehkologii
toplivno-ehnergeticheskogo kompleksa

(72) Inventor: Zakirov D.G.,
Borinskikh I.I., Zakirov D.D., Nekhoroshij I.Kh.

(73) Proprietor:
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatie Mezhotraslevoj
nauchno-issledovatel'skij institut ehkologii
toplivno-ehnergeticheskogo kompleksa

(54) **HEAT-TRANSFER MODULE**

(57) Abstract:

FIELD: thermal engineering; heating and hot-water supply installations. SUBSTANCE: heat-transfer module that may be used for heating of and hot water supply to dwelling houses and structures using low-potential natural heat sources, domestic wastes, and other hot wastes has tubular coils placed in coolant layer, flow splitter, and header; tubular coils are S-shaped and assembled of three tubes joined together by means of through unions and angle pieces for stepless variation of their position in cross-sectional area of module from vertical to horizontal and vice versa; coils are locked in desired position by means of standard locknuts. Number of coils is a multiple of two. EFFECT: enhanced effectiveness of low-potential coolant heat

recovery. 2 dwg



Фиг. 1

RU 2 186 309 C1

RU 2 186 309 C1

Изобретение относится к теплоэнергетике, в частности, к установкам отопления, горячего водоснабжения индивидуальных жилых домов, отдельных сооружений при использовании низкопотенциальных природных источников тепла, хозяйственных стоков и других тепловых отходов.

Известно, что содержащееся в сточных водах низкопотенциальное тепло до последнего времени, как правило, не утилизовалось. Между тем существует постоянная потребность в воде, нагретой до температуры порядка 50-70 °С, что вполне можно обеспечить с помощью тепловых насосов, позволяющих эффективно трансформировать низкопотенциальное тепло до более высоких температур.

Однако их непосредственное взаимодействие с неочищенной сточной водой недопустимо, что требует использования промежуточных теплообменников, в которых нагреваемой средой является чистая вода, циркулирующая в контуре испарителя теплового насоса. Другой специфической особенностью утилизации низкопотенциального тепла сточных вод является необходимость иметь дело с открытыми тонкослойными потоками теплоносителя с периодически изменяющейся высотой слоя, что наиболее характерно, например, для грабельных отделений городских канализационных насосных станций.

Известна установка отопления и горячего водоснабжения, включающая теплообменник с вибратором, размещенные в слое теплоносителя - приемном колодце сточных вод сети канализации, тепловой насос (патент РФ 2155302).

Недостатком такой установки является то, что она не может работать с открытыми тонкослойными потоками низкопотенциального теплоносителя с изменяющейся высотой слоя.

Известны конструкции кожухотрубных водоводяных теплообменников, в которых греющей и нагреваемый теплоносители протекают одновременно с разных сторон разделяющей их стенки, которой чаще всего является стенка трубки небольшого диаметра (ГОСТ 27590-88).

Известен также фильтровально-теплообменный аппарат, содержащий трубчатые змеевики с циркулирующей в них нагреваемой средой, делитель потока, коллектор, размещенные в заполненном низкопотенциальным теплоносителем корпусе (патент РФ 2161763) - прототип.

Недостатками перечисленных выше устройств являются значительные габариты, жесткость и замкнутость конструкции и связанное с этим постоянство установочных габаритных размеров, что исключает использование их в средах с изменяющийся высотой слоя низкопотенциального теплоносителя.

Задачей настоящего изобретения является повышение эффективности утилизации низкопотенциального тепла открытых тонкослойных потоков греющего теплоносителя с изменяющейся высотой слоя за счет создания компактного эффективного теплообменного модуля, позволяющего оперативно, с минимальными затратами

труда и времени изменять его габаритные размеры.

Для решения поставленной задачи в теплообменном модуле, включающем трубчатые змеевики, размещенные в слое теплоносителя, делитель потока, коллектор, трубчатые змеевики выполнены S-образной формы посредством трех трубок, соединенных между собой проходными штуцерами и угольниками, с возможностью бесступенчато изменять свое положение в поперечном сечении модуля от вертикального до горизонтального и обратно, при этом фиксацию змеевиков в требуемом положении осуществляют посредством стандартных контргаяк, а количество змеевиков кратно двум.

Змеевики S-образной формы, выполненные посредством трех трубок, соединенных между собой проходными штуцерами и угольниками, позволяют оперативно изменять свои установочные габаритные размеры при открытых тонкослойных потоках теплоносителя с периодически изменяющейся высотой слоя, кроме того, просты в изготовлении и удобны при монтаже.

Количество змеевиков, кратное двум, обеспечивает равномерное деление общего потока нагреваемой воды между змеевиками самым простым и надежным способом - каждый раз пополам. В предлагаемой конструкции тонкослойный модуль снабжен по меньшей мере четырьмя змеевиками S-образной формы.

На фиг. 1 изображен общий вид теплообменного модуля, на фиг.2 показано его поперечное сечение.

Теплообменный модуль включает в себя делитель потока 1, соединенный со змеевиком 2 с помощью стандартных угольников 3 и контргаяк 4. Змеевик S-образной формы выполнен из трех трубок 5, двух проходных штуцеров 6 и четырех угольников 3. Коллектор 7 конструктивно аналогичен делителю потока 1 и отличается от него лишь направлением движения нагреваемой воды. Положение коллектора 7 относительно концевых трубок 5 змеевика обеспечивается также с помощью угольников 3 и фиксируется контргайками 4, изготовленными согласно ГОСТ 8968-75.

Всесторонний анализ конструкции различных вариантов теплообменного модуля выявил наиболее целесообразный из них, состоящий из четырех змеевиков, изготовленных из стальной оцинкованной водогазовой трубы по ГОСТ 3262-75 (например, трубы с условным проходом 15-20 мм и наружным диаметром 21,3-26,8 мм).

Теплообменный модуль работает следующим образом.

Нагреваемая вода подается циркуляционным насосом контура испарителя теплового насоса в делитель потока 1, равномерно распределяющий ее между четырьмя змеевиками 2, полностью погруженными в поток греющего теплоносителя за счет предварительно установленной и зафиксированной с помощью контргаяк 4 габаритной высоты модуля в соответствии с толщиной (высотой) слоя потока.

В процессе движения воды по трубкам 5, из которых 2/3 работают в режиме

противотока, вода подогревается пропорционально среднему температурному напору и с помощью коллектора 7 подается в тепловой насос, трансформирующий низкопотенциальное утилизируемое тепло с температурой 15-20°C в теплоноситель с температурой порядка 50-70 °С, что затем позволяет с успехом использовать его в системах отопления или горячего водоснабжения.

При уменьшении толщины (высоты) слоя греющего теплоносителя контргайки 4 "отпускаются", габаритная высота модуля уменьшается до требуемой величины за счет соответствующего поворота змеевиков 2, после чего контргайки вновь фиксируют змеевики в установленном положении.

По сравнению с известными техническими решениями предлагаемая конструкция теплообменного модуля со змеевиками S-образной формы, выполненными посредством трех трубок, соединенных между собой проходными штуцерами и угольниками, которые обеспечивают движение воды в заданном направлении, а именно - в основном навстречу потоку теплоносителя, удлиняют ее путь в потоке греющего теплоносителя в 3 раза, могут иметь минимальные габариты по ширине за счет отказа от гибки трубок и использования стандартных угольников по ГОСТ 8946-75, позволяющих сократить расстояние между осями соседних трубок в

два раза, позволяют оперативно изменять установочные габаритные размеры теплообменного модуля, просты в изготовлении и удобны при монтаже, применима для утилизации низкопотенциального тепла сточных вод с периодически изменяющейся высотой слоя, что наиболее характерно, например для грабельных отделений городских канализационных насосных станций.

Предлагаемый теплообменный модуль может найти применение для отопления и горячего водоснабжения насосных станций, расположенных на больших расстояниях от центральных тепловых пунктов и требующих поэтому прокладки длинных трубопроводов.

Формула изобретения:

Теплообменный модуль, включающий трубчатые змеевики, размещенные в слое теплоносителя, делитель потока, коллектор, отличающийся тем, что змеевики выполнены S-образной формы посредством трех трубок, соединенных между собой проходными штуцерами и угольниками, с возможностью бесступенчато изменять свое положение в поперечном сечении модуля от вертикального до горизонтального и обратно, при этом фиксацию змеевиков в требуемом положении осуществляют посредством стандартных контргайек, а количество змеевиков кратно двум.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

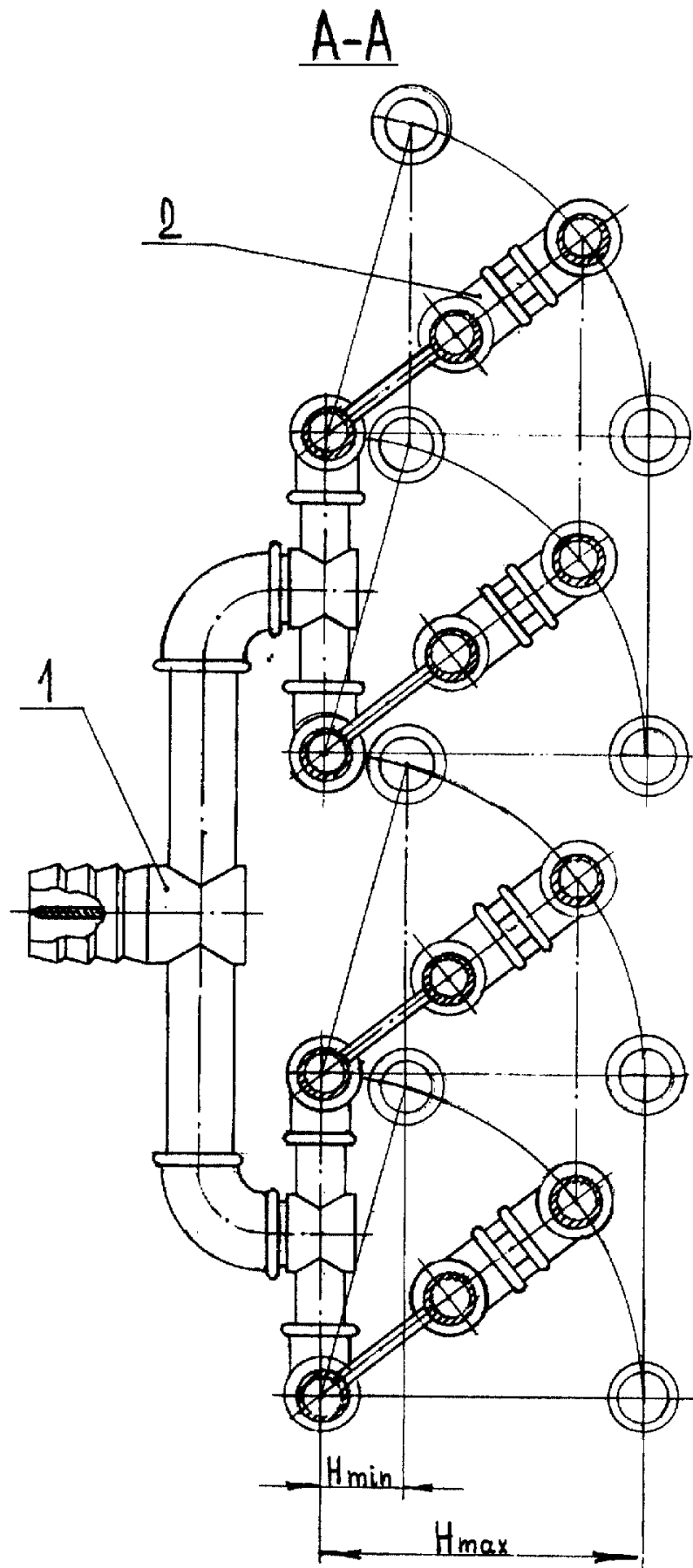
55

60

RU 2186309 C1

RU 2186309 C1

RU 2186309 C1



Фиг. 2

RU 2186309 C1