

ТЕПЛООБМЕННИК

Безродный М.К., Мокляк В.Ф., Каждан А.З., Ермолов А.М.

Использование: для утилизации тепла. Сущность изобретения: в корпусе с помощью трубной доски установлен пучок тепловых труб 5. Трубная доска выполнена в виде патрубков. Зазоры между ними заполнены термостойким материалом. Трубы установлены в патрубках с возможностью осевого перемещения. Трубы могут быть снабжены снаружи резьбой, а патрубки изнутри - ответной резьбой. В каждом патрубке у одного из концов установлена опорная перемычка. На них могут быть установлены теплоизоляционные вставки. В камере холодной среды трубы могут быть снабжены дополнительными крепежными элементами. 4 з.п. ф-лы, 8 ил.

Изобретение относится к теплотехнике и может быть использовано для утилизации теплоты отходящих запыленных газов, нагрева различных жидких и газообразных сред. Известны теплообменники для нагрева воздуха, содержащее несколько рядов единичных тепловых труб, находящихся в тепловом контакте с металлическими поперечными пластинами, при этом тепловые трубы соединены уравнительными каналами [1].

Недостатками теплообменника являются сложность компоновки и нарушения принципа автономности теплопередающих элементов, трудность эксплуатации в запыленных потоках, низкая технологичность изготовления трубной доски.

Наиболее близким техническим решением к изобретению выбранным за прототип, является теплообменник [2].

Теплообменник содержит корпус, снабженный устройствами подачи горячей и холодной сред и установленный в нем с помощью трубной доски с образованием камер для указанных сред пучок тепловых труб, при этом трубная доска выполнена в виде охватывающих тепловые трубы патрубков, расположенных в пучке со взаимным касанием по образующим, зазоры между которыми герметизированы.

Недостатками прототипа являются сложность герметизации трубной решетки и низкая технологичность, отсутствие мер защиты от взрыва тепловых трубок в аварийной ситуации.

Целью изобретения является повышение технологичности и исключение взрывоопасности.

Указанная цель достигается тем, что в теплообменнике, содержащем корпус, снабженный устройствами подачи горячей и холодной среды установленный в нем с помощью трубной доски с образованием камер для указанных сред пучок тепловых труб, при этом трубная доска выполнена в виде охватывающих тепловые трубы патрубков, расположенных в пучке со взаимным касанием по образующим, зазоры между которыми герметизированы, трубы установлены в патрубках с возможностью осевого перемещения, а зазоры между патрубками заполнены термостойким материалом. Кроме того, трубы снабжены оребрением в виде резьбы, а патрубки изнутри по всей длине снабжены ответной резьбой, в каждом патрубке у одного из концов установлена опорная кольцевая перемычка, при этом на опорных перемычках дополнительно установлены теплоизоляционные вставки. В камере холодной среды тепловые трубы снабжены дополнительным крепежным элементом, снабженным приводом их перемещения, соединенным с устройством подачи холодной среды. На фиг. 1 изображен предлагаемый теплообменник, разрез; на фиг. 2 - узел I на фиг. 1 на фиг. 3 - перегородка, вид в плане; на фиг. 4 сечение А-А на фиг. 3; на фиг. 5 сечение Б - Б на фиг. 3; на фиг. 6 - перегородка для монтажа полностью оребренных тепловых труб,

опирающихся нижними торцами на плоскость; на фиг. 7 - схема теплообменника с приводом; на фиг. 8- перегородка из патрубков с внутренней резьбой.

Теплообменник (фиг. 1) состоит из корпуса 1, разделенного перегородкой 2 на теплообменные каналы 3 и 4 для низко- и 40 высокотемпературного потоков соответственно, В перегородке установлены тепловые трубы, имеющие участки 5 нагрева, опирающиеся нижними концами в центрирующие втулки 6, и участки 7 охлаждения. Трубная перегородка выполнена из отдельных патрубков 8, имеющих кольцевые перемычки 9 -а теплоизоляционные вставки 10 для обеспечения герметизации теплообменны, зон.

Перегородка (фиг. 3 - 5), состоит из отдельных патрубков 8, объединенных в единую жесткую систему путем заплавления просветов 11 между ними. Просветы могут быть заполнены другим материалом, например термостойким бетоном, а жесткость конструкции обеспечивается дополнительно точечной сваркой мест 12 сопряжения. По периферии перегородки просветы закрываются, например, приваренными косаючами 13 и накладными 14. Нижняя часть перегородки слоем 15 огнеупорной теплоизоляции отверстиями 16 для прохода гладких участков нагрева тепловых труб.

На фиг. 6 представлен вариант устройства, имеющего перегородку из патрубков 8, позволяющих компонован, теплообменник из тепловых труб, оребренных как на их участке 7 охлаждения так и участке 5 нагрева. Межреберные пространства 17 тепловых труб в местах контакта с патрубками 18 заполнены слоем 19 теплоизоляции, обеспечивающей герметичное разделение теплообменных каналов.

Теплообменник взрывобезопасной конструкции (фиг. 7) включает тепловые трубы, имеющие гладкие участки 5 нагрева и оребренные (могут быть и гладкие) участки 7 охлаждения, разделенные перегородкой, состоящей из патрубков 8 с опорными кольцевыми перемычками 9 и теплоизоляционными вставками 10 на каналы 3 и 4 нагрева и охлаждения. Верхние концы тепловых труб закреплены в элементе (планке) 20, который через шток 21, проходящий через уплотнительный узел 22, соединен с исполнительным механизмом 23, который, в свою очередь, через реле 24 взаимодействует с датчиком 25 прекращения подачи охлаждающей среды.

Перегородка (фиг. 8) из отдельных патрубков 8, имеющих внутреннюю резьбу 25 с шагом, равным шагу оребрения труб, Тепловые трубы имеют оребрение 27 на участках 7 и 5 охлаждения и нагрева. Места сопряжения патрубков и пространства между ними свариваются, заплавляются или заполняются жидким термостойким раствором для образования единой жесткой конструкции. Монтаж тепловых труб осуществляется их ввинчиванием в патрубки перегородки на требуемую длину.

Работает теплообменник следующим образом.

При подводе теплоты от высокотемпературных газов, движущихся в канале 4 (фиг. 1, фиг. 4) к участкам 5 нагрева происходит испарение теплоносителя, находящегося внутри тепловых труб. Образовавшийся пар поступает на участки 7 охлаждения, где конденсируется на стенках труб, отдавая теплоту фазового перехода низкотемпературному потоку, проходящему по каналу 3. Пленка конденсата стекает вниз, на участок нагрева, замыкая испарительно-конденсационный цикл. В теплообменнике, показанном на фиг. 7, работа протекает аналогичным образом, за исключением аварийного случая прекращения подачи низкотемпературного потока (газа или жидкости) при непрерывном поступлении высокотемпературной среды. В этом случае сигнал от датчика 25, установленного на входе потока, фиксирующего момент прекращения подачи среды, 5 поступает на исполнительный механизм 23 и через шток 21 и планку 20 осуществляется подъем тепловых труб до уровня перегородки. Участки нагрева не воспринимают теплоту,

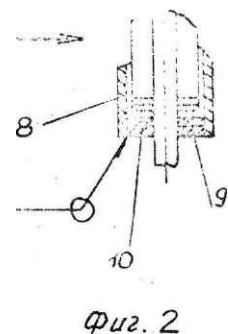
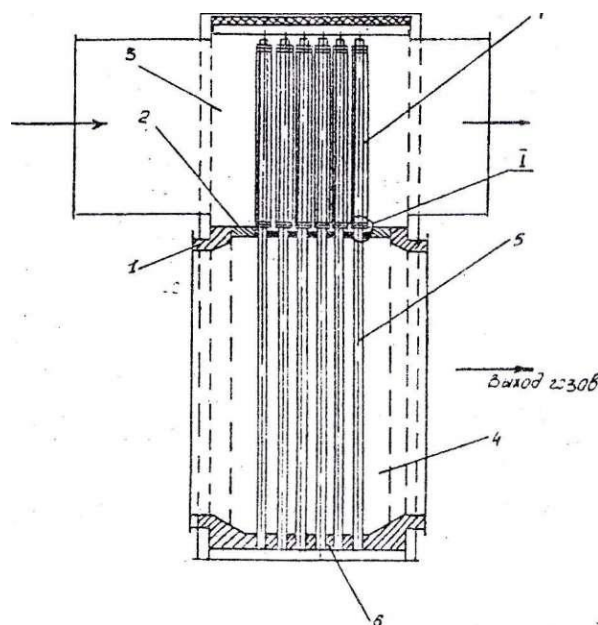
давление внутри тепловых труб 10 снижается. Подача низкотемпературного потока в канале 3 приведет к срабатывания исполнительного механизма 23 и перемещению тепловых труб в обратном направлении. Теплоизоляционные вставки 10 15 обеспечивают плотный обжим тепловых труб и непроницаемость перегородки.

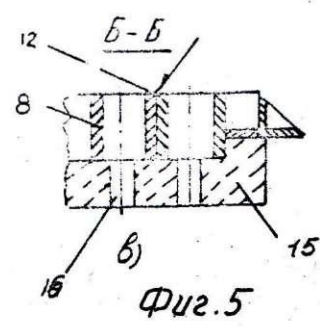
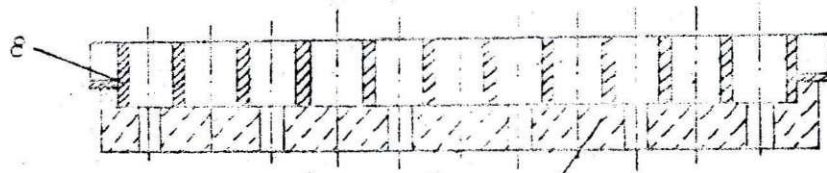
Предлагаемое устройство и его варианты выполнения характеризуется универсальностью применения благодаря 20 оригинальной конструкции перегородки. Такой теплообменник может быть изготовлен в любых условиях, так как не требует применения специальных станков для изготовления перегородки, легко компенсируется на заданную мощность и ремонтируется, предельно упрощается очистка теплообменной поверхности от отложений. В ряде случаев заправки пространства между патрубками не потребуется, так как они могут 30 быть заполнены теплоизоляционной композицией одновременно с нанесением защитного слоя из жаростойкого материала. Кроме того, нет необходимости в разработке специальных мер термокомпенсации, как 35 в прототипе, теплообменник может работать в запыленных потоках, где проблематично применение традиционных рекуперативных подогревателей. Вариант теплообменника, представленного на фиг. 40

1, изготавливается для сажевого производства как элемент в установке дожита технического углерода, что позволит исключить использование природного газа, применяемого для этих целей в настоящее время.

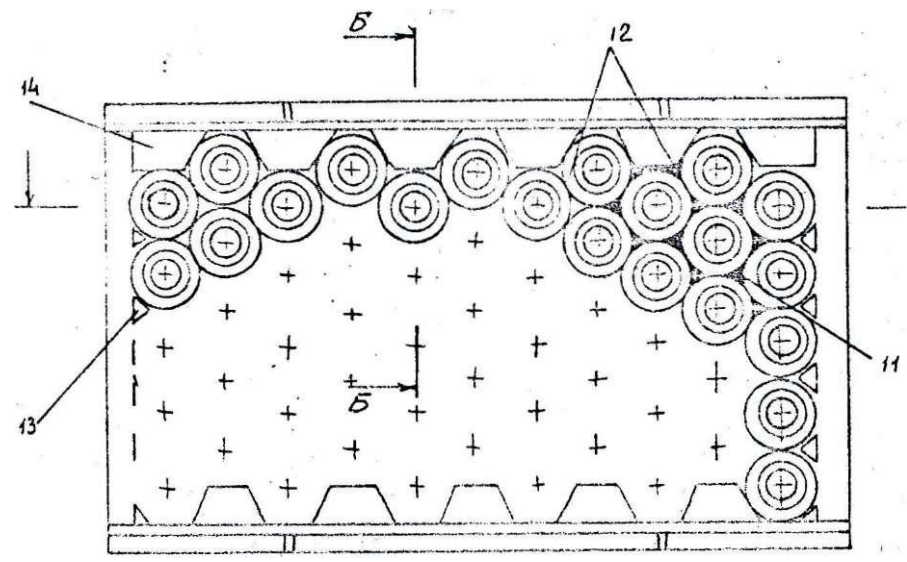
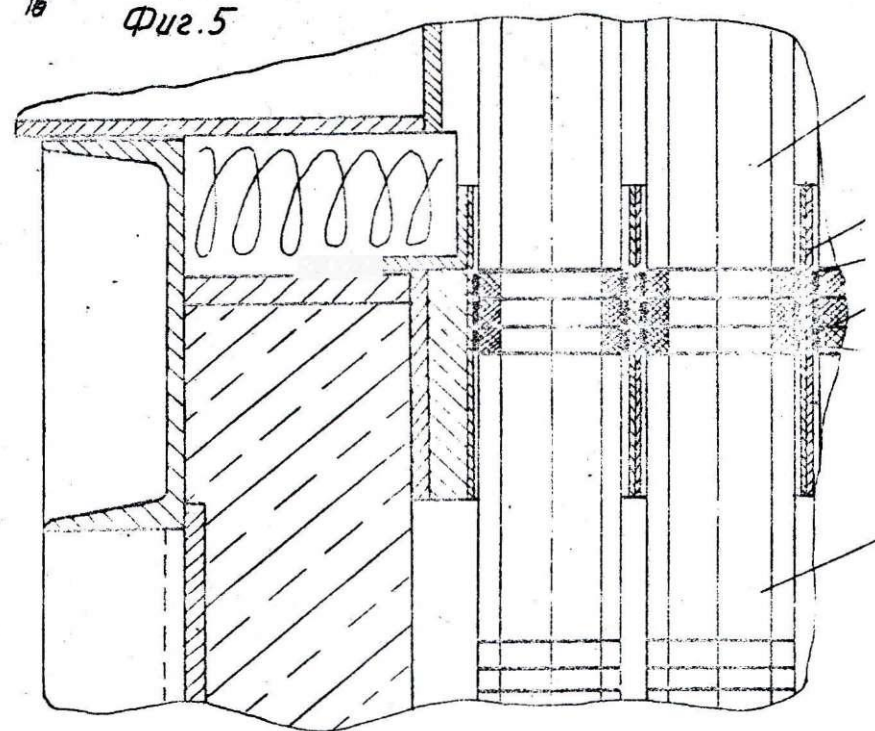
Формула изобретения

1. Теплообменник, содержащий корпус, снабженный устройствами подачи горячей и холодной сред и установленный в нем с помощью трубной доски и с образованием камер для указанных сред пучок тепловых труб, при этом трубная доска выполнена в виде охватывающих тепловые трубы патрубков, расположенных в пучке со взаимным касанием по образующим, зазоры между которыми герметизированы, отличающийся тем, что, с целью повышения технологичности, трубы установлены в патрубках с возможностью осевого перемещения, а зазоры между патрубками заполнены термостойким материалом.
2. Теплообменник по п. 1, отличающийся тем, что трубы снабжены оребрением в виде резьбы, а патрубки изнутри по всей длине снабжены ответной резьбой.
3. Теплообменник по п. 1, отличающийся тем, что в каждом патрубке у одного из концов установлена опорная кольцевая перемиычка.
4. Теплообменник по пп. 1 и 3, отличающийся тем, что в патрубках на опорных перемиычках дополнительно установлены теплоизоляционные вставки.
5. Теплообменник по пп. 1, 3 и 4, отличающийся тем, что, с целью взрывобезопасности, в камере холодной среды тепловые трубы снабжены дополнительными крепежными элементами, снабженными приводом их перемещения, соединенным с устройством подачи холодной среды.

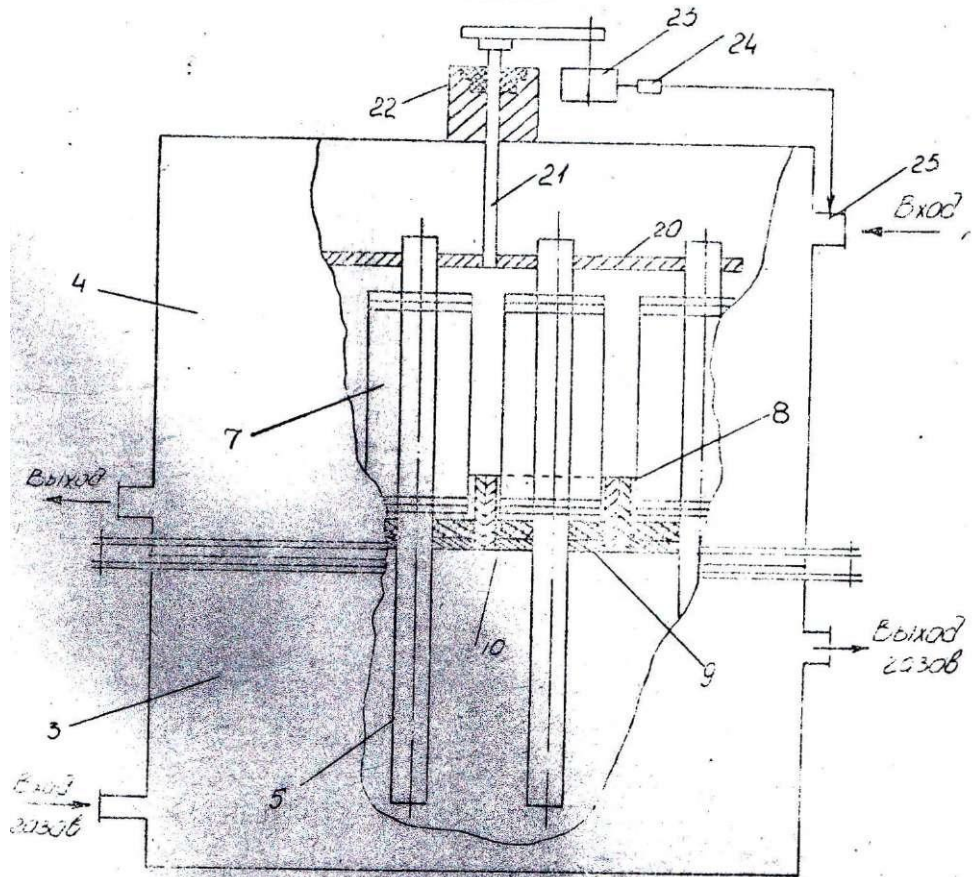




Фиг. 4



1767323



Фиг. 7

