

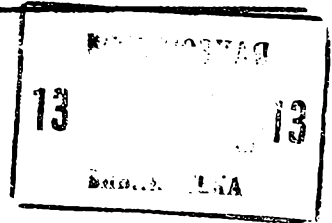


СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1108323** **A**

3(51) F 28 D 15/00

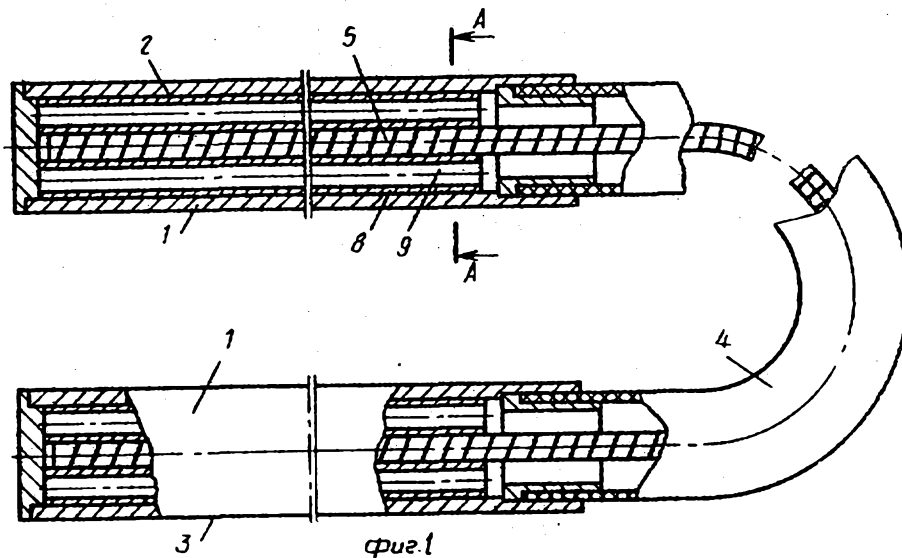
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3549878/24-06
- (22) 07.02.83
- (46) 15.08.84. Бюл. № 30
- (72) А.И.Улитенко, В.А.Степанов,  
Э.И.Соколовский и В.В.Прадел
- (71) Рязанский радиотехнический инсти-  
тут
- (53) 621.565.58(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 517773, кл. F 28 D 15/00, 1974.  
2. Авторское свидетельство СССР  
№ 769290, кл. F 28 D 15/00, 1978.

(54) (57) ТЕПЛОВАЯ ТРУБА, содержащая корпус с зонами испарения и конденса-  
сации и расположенную внутри корпу-  
са артерию, состоящую из капиллярной  
основы, армированной снаружи прово-  
лочной спиралью, о т л и ч а ю щ а я -  
с я тем, что, с целью интенсификации  
теплопереноса при выполнении тепло-  
вой трубы гибкой, основа выполнена в  
виде пучка проволочных спиралей, каж-  
дая из которых имеет заглушенный с  
торцов центральный жидкостной канал.



(19) **SU** (11) **1108323** **A**

Изобретение относится к теплотехнике и может быть использовано в тепловых трубах.

Известна тепловая труба, содержащая корпус с зонами испарения и конденсации, снабженный изнутри капиллярной структурой в виде свернутого по спирали жгута [1].

Недостатком данной трубы является ограниченная гибкость, кроме того, при креплении капиллярной структуры к корпусу (точечной сваркой) возможна деформация первой, приводящая к перекрытию капиллярных каналов.

Известна и другая тепловая труба, содержащая корпус с зонами испарения и конденсации и расположенную внутри корпуса артерию, состоящую из капиллярной основы, армированной снаружи проволоочной спиралью [2].

Недостатком известной трубы является ограниченная ее гибкость, определяемая пределом упругости капиллярной основы.

Цель изобретения - интенсификация теплопереноса при выполнении тепловой трубы гибкой.

Указанная цель достигается тем, что в тепловой трубе, содержащей корпус с зонами испарения и конденсации и расположенную внутри корпуса артерию, состоящую из капиллярной основы, армированной снаружи проволоочной спиралью, основа выполнена в виде пучка проволоочных спиралей, каждая из которых имеет заглушенный с торцов центральный жидкостной канал.

На фиг. 1 представлена предлагаемая тепловая труба, общий вид; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - артерия.

Описываемая тепловая труба содержит корпус 1 с зонами испарения 2 и конденсации 3, соединенными гибким транспортным участком 4, выполненным, например, в виде сильфона или фторопластовой трубки, и расположенную внутри корпуса артерию 5, состоящую из капиллярной основы в виде пучка проволоочных спиралей 6, армированной снаружи проволоочной спиралью 7, выполненной из материала с низким коэффициентом теплопроводности (например, из никеля). При этом спирали 6 и 7 заглушены с торцов и каждая из спиралей 6 имеет центральный жидкостной канал.

Зоны 2 и 3 снабжены капиллярной структурой 8, контактирующей с артерией 5 и имеющей паровые каналы 9.

Шаг намотки проволоки каналов и внешней спирали определяется выражением

$$d < \lambda < \frac{2 \delta \cos \theta}{p} + d,$$

где  $d$  - диаметр проволоки;  
 $\delta$  - коэффициент поверхностного натяжения;

$\theta$  - краевой угол смачивания;

$P$  - капиллярное давление.

Предлагаемая тепловая труба работает следующим образом.

При подводе тепла к зоне 2 происходит испарение теплоносителя из капиллярной структуры 8. Образующиеся пары по паровым каналам 9 и транспортному участку 4 движутся в зону 3, где конденсируются. Образовавшийся конденсат с помощью артерии 5 возвращается вновь на испарение, и цикл повторяется.

Благодаря тому, что паровые каналы расположены в непосредственной близости от греющей поверхности и капиллярная структура имеет хороший контакт с корпусом, обеспечивается низкое радиальное термическое сопротивление. Это позволяет передавать тепловой поток под действием небольшого перепада температуры между испарителем и конденсатором. Соединение капиллярных структур артерией обеспечивает высокую осевую проницаемость тепловой трубы, так как спиральные каналы, образующие артерию, оказывают меньшее сопротивление течению теплоносителя по сравнению с однородными капиллярными структурами. Поэтому при том же перепаде давления по длине тепловой трубы обеспечивается больший расход теплоносителя и, следовательно, тепловая труба может передавать большие значения тепловых потоков.

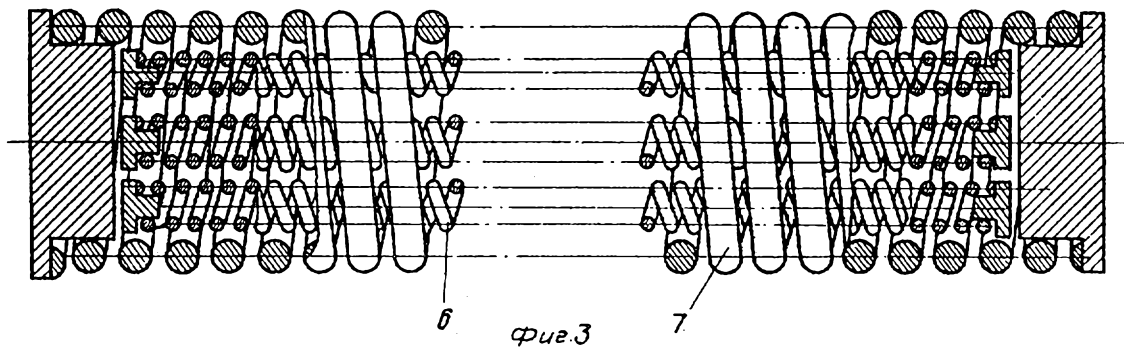
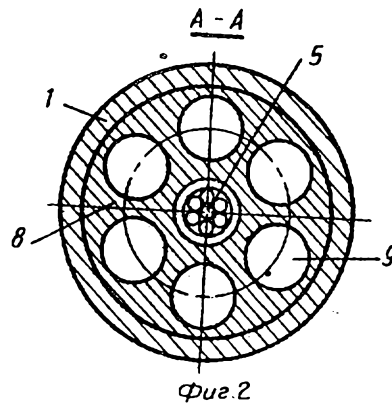
Диаметр жидкостных каналов выбирается из условия их самозаполнения теплоносителем. Количество каналов должно быть таким, чтобы обеспечить требуемый массовый расход теплоносителя. Кроме того, необходимо иметь некоторый запас на случай выхода из строя нескольких каналов из-за образования газовых либо паровых пузырей.

Осевое расположение артерии обеспечивает максимальное удаление ее от греющей поверхности. Это снижает вероятность перегрева теплоносителя, приводящего к образованию пара, блокирующего каналы артерии.

Спиральная артерия обладает большой гибкостью, вследствие того, что в ней при изгибе проволока не работает на разрыв, а испытывает лишь незначительное скручивание, так как для артерии мало отношение радиуса поперечного сечения к радиусу изгиба. Кроме того, при использовании гибкой артерии наличие капиллярной структуры на транспортном участке необязательно. Это особенно важно для конструкций, имеющих транспортную зону сложной конфигурации (например, многократные изгибы) или большой протяженности. Артерия не нуждается в закреплении на транспорт-

ному участку, что также упрощает технологию сборки, особенно если транспортная зона выполнена в жестком варианте.

Таким образом, изобретение позволяет увеличить интенсивность теплопереноса при выполнении тепловой трубы гибкой.



Составитель С. Бугорская  
 Редактор М. Дылынь Техред Ж. Кастелевич Корректор Е. Сирохман

Заказ 5850/29 Тираж 631 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП 'Патент', г. Ужгород, ул. Проектная, 4