

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(РОСПАТЕНТ)

ПАТЕНТ

№ 2037274

на ИЗОБРЕТЕНИЕ:

"Электроводонагреватель"

Патентообладатель(ли): Увакин Валентин Федорович и Увакин
Алексей Валентинович

Страна:

Автор (авторы): они же

Приоритет изобретения 15 апреля 1993г.

Дата поступления заявки в Роспатент 15 апреля 1993г.

Заявка № 93019464

Зарегистрировано в Государственном
реестре изобретений 9 июня 1995г.

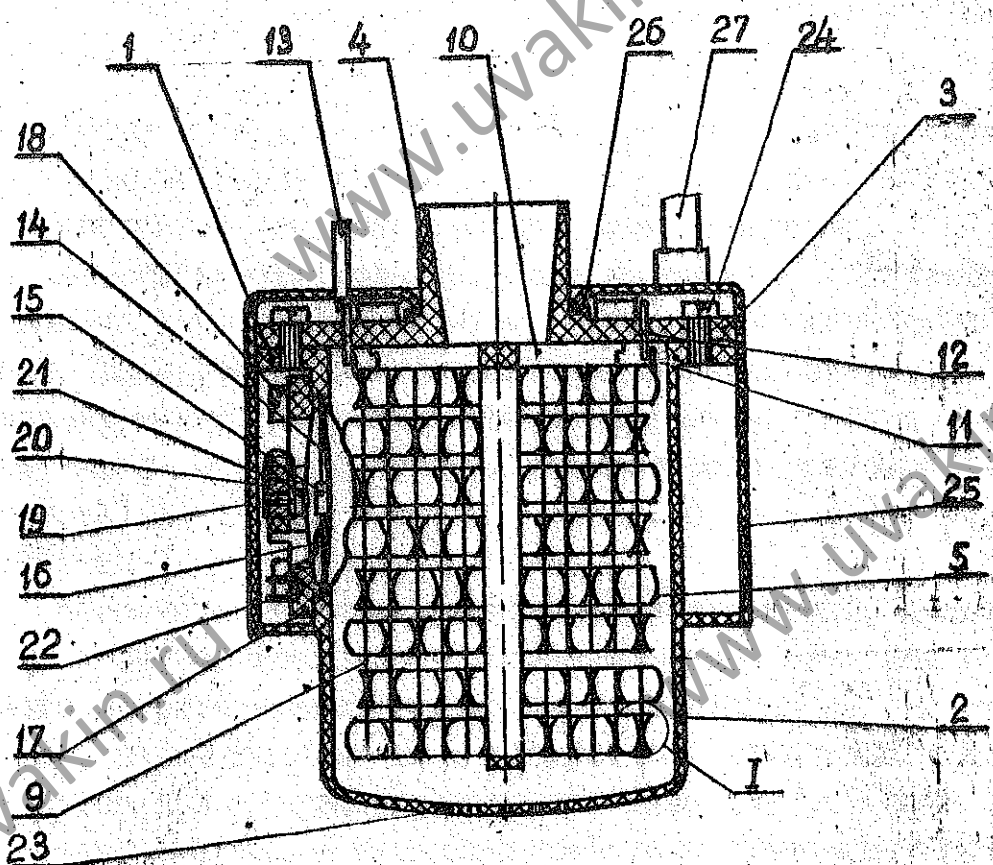
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РОСПАТЕНТА



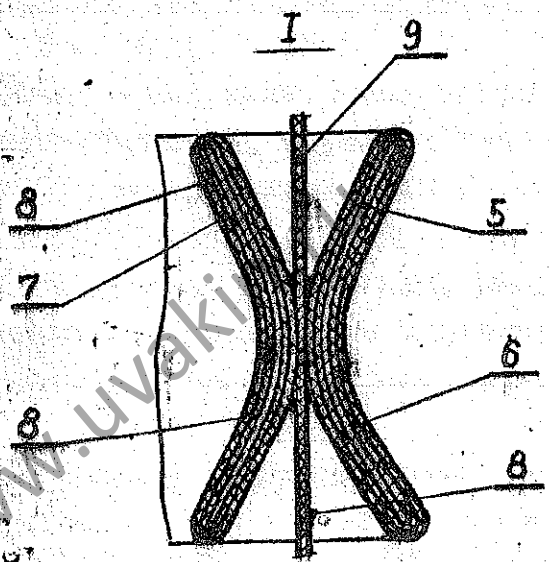
www.uvakin.ru
Passes

Электроводоснабжение
№ 2037294
от 15.04.94

1/1



Фиг.1



Фиг.2

Электроводонагреватель

Изобретение относится к конструкциям электрических приборов для автономного горячего водоснабжения и может быть использовано в воздушно-отопительных агрегатах.

Известны электронагреватели проточные, содержащие изоляционный корпус с подводящим и отводящим патрубками на торцах, выполненный в виде комбинации последовательно соединенных между собой кольцевыми перемычками сферических оболочек, на наружную поверхность которого нанесена электропроводящая пленка / см. авт. свид. СССР № 578913, H05B 3/26, 1972 г. /.

Недостатками таких электроводонагревателей являются низкая электробезопасность, обусловленная размещением пленочного нагревательного элемента на наружной поверхности корпуса, малая надежность и ресурс, обусловленные перегревом корпуса при отсутствии воды или малом ее расходе.

Известны также электронагреватели проточные, содержащие изоляционный герметичный корпус с подводящим и отводящим патрубками на торцах и нагревательный элемент, размещенный внутри корпуса по всей его длине и выполненный в виде спирально намотанной тонкой гофрированной электропроводящей ленты / см. авт. свид. СССР № 263771, H05B 3/30, 1970 г. /.

Недостатками таких электроводонагревателей являются низкая электробезопасность, обусловленная значительной электропроводностью водопроводной воды / $\rho = 10 - 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ /, что особенно существенно для случая использования электронагревателей в душевых установках, малая надежность и ресурс, обусловленные перегревом электроводонагревателя при отсутствии воды или малом ее расходе, возможны ожоги кипящей водой.

Целью изобретения являются повышение безопасности, надежности и ресурса электроводонагревателя.

Для достижения этих целей в известном электроводонагревателе, содержащем изоляционный герметичный корпус с подводящим и отводящим патрубками на торцах и нагревательный элемент, размещенный внутри корпуса по всей его длине и выполненный в виде спирально намотанной тонкой гофрирован-

ной электропроводящей ленты, в нем лента выполнена в виде спирали Архимеда с гофрировкой по двум координатным осям, на поверхности ленты нанесено электроизоляционное покрытие, в корпусе выполнено отверстие, в котором по контуру герметично
 5 закреплена мембрана, выполненная из термобиметалла с начальной выпуклостью со стороны активного слоя, установленная активным слоем внутрь корпуса, с наружной стороны по центру мембраны закреплён изолированный от мембраны электрический контакт, на изоляционном кронштейне, закреплённом на корпусе
 10 соосно с контактом на мембране установлен с образованием зазора второй электрический контакт, контакты соединены последовательно с нагревательным элементом, причем на поверхность нагревательного элемента дополнительно нанесены электропроводящее покрытие, соединенное с заземляющим проводом, и герметизирующее антифрикционное электроизоляционное покрытие.
 15

Новизна и изобретательский уровень предлагаемого электроподогревателя определяются следующими существенными отличительными признаками: выполнением ленты в виде спирали Архимеда с гофрировкой по двум координатным осям, нанесением
 20 на поверхности ленты электроизоляционного покрытия, выполнением в корпусе отверстия, закреплением в нем по контуру герметично мембраны, выполнением ее из термобиметалла с начальной выпуклостью со стороны активного слоя, установкой ее активным слоем внутрь корпуса, закреплением по центру мембраны
 25 с наружной стороны изолированного от мембраны электрического контакта, закреплением на корпусе на изоляционном кронштейне соосно с контактом на мембране с образованием зазора второго электрического контакта, соединением контактов последовательно с нагревательным элементом, нанесением дополнительно на
 30 поверхности ленточного нагревательного элемента электропроводящего покрытия, соединенного с заземляющим проводом, и герметизирующего антифрикционного электроизоляционного покрытия.

Выполнение ленточного гофрированного по двум координатным
 35 осям нагревательного элемента в виде спирали Архимеда с трехслойным покрытием поверхностей ленты позволяет при малых габаритах и большой эффективности теплообмена уменьшить температуру нагревательного элемента до 200 - 240°С, обеспечить двойную электрическую изоляцию нагревательного элемента от
 40 проточной воды и человека, произвести заземление электроста-

тического экрана / электропроводящего покрытия /, охватывающего нагревательный элемент, что необходимо для электробезопасности в случае местного электрического пробоя основного / первого / слоя электроизоляционного покрытия, а внешнее герметизирующее антифрикционное электроизоляционное покрытие, препятствуя проникновению воды в основное электроизоляционное покрытие повышает его электроизоляционные свойства при малой суммарной толщине всех покрытий $/h_{\Sigma} = 0,10 - 0,15 \text{ мм}/$, уменьшает осаждение механических примесей в проточной воде на нагревательный элемент.

Установка в корпусе малогабаритного блока автоматической защиты / реле "давления и температуры" /, выполненного в виде мембраны из термометалла с начальной выпуклостью со стороны активного слоя, установленной активным слоем внутрь корпуса с закрепленным по центру мембраны с наружной стороны изолированного от мембраны электрического контакта и закрепленного на корпусе на изоляционной кронштейне соосно с контактом на мембране с образованием зазора второго электрического контакта, последовательного соединения контактов с нагревательным элементом обеспечивает быстродействующую автоматическую защиту электроводонагревателя как при отсутствии или малом напоре / расходе / воды, так и при превышении температуры воды предельно допустимого значения, повышает электропожаробезопасность, надежность и ресурс электроводонагревателя за счет исключения аварийных режимов работы, не требует обслуживающего персонала при использовании электроводонагревателей повышенной мощности / 5 - 15 кВт / на производстве, в душевых установках, фермерских хозяйствах.

Выполнение мембраны с начальной выпуклостью / "прыгающей" / увеличивает ресурс контактной группы блока автоматической защиты за счет уменьшения времени коммутации контактов.

На основании изложенного можно считать, что заявляемое решение соответствует критериям "Новизна" и "Изобретательский уровень" и является прогрессивным.

На фиг. 1 изображена конструкция электроводонагревателя с реле "давление-температура", общий вид в разрезе, на фиг. 2 - выносной элемент 1, изображающий гофры ленточного нагревательного элемента, свернутого в спираль Архимеда, с трехслойным покрытием.

Электроводонагреватель содержит корпус 1 с отводящим пат-

рубком 2 на торце и крышку 3 с подводным патрубком 4, выполненные из электроизоляционного материала, соединенные с образованием герметичной полости, в которой по всей ее длине размещен нагревательный элемент 5, выполненный в виде 5 спирали Архимеда из тонкой гофрированной по двум координатным осям электропроводящей ленты, например, из стали Х18Н9Т толщиной 0,02 - 0,05 мм, допускающей глубокую вытяжку гофр, поверхность которой покрыта термостойким эластичным электроизоляционным лаком 6 типа полиимидного лака АД-9103 ПС с 10 диапазоном рабочих температур - 200 - + 250°С, ограничено до + 300°С с удельным электрическим сопротивлением 10^{14} Ом·м, пробивным напряжением 200 МВ/м, относительным удлинением 40 - 70 %, пределом прочности 130 - 160 МПа, эластичной термостойкой электропроводящей композицией ПАТ на основе 15 полиимидного лака с сажеграфитовым наполнителем с рабочей температурой до + 250°С, образующей электростатический экран 7, и герметизирующей антифрикционной электроизоляционной композицией 8 типа АФК толщиной 10 - 20 мкм с максимальной рабочей температурой 250°С, удельным электрическим сопротивлением 10^{13} - 10^{14} Ом·м, пробивным напряжением 100 - 120 МВ/м и относительным удлинением 40 - 50 %.

Между витками нагревательного элемента 5, выполненного в виде спирали Архимеда, размещена полиимидная пленка 9, в которую упираются вершины гофр смежных слоев, что позволяет 25 после нанесения третьего слоя покрытия на нагревательный элемент 5, свернутый на крестовине 10 в спираль Архимеда, и его полимеризации получить жесткую сотовую конструкцию, в которой каждый элемент выполняет функции турбулизатора потока воды, увеличивая теплопередачу от нагревательного 30 элемента к воде. При малых мощностях электроводонагревателя ленточный нагревательный элемент 5 может быть выполнен в виде меандра с гофрами на отдельных участках.

Выводы II нагревательного элемента 5 и электростатического экрана 7 соединены с герметичными выводами 12 в крышке 35 3, а вывод I электростатического экрана 7 соединен с заземляющим проводом 13.

В корпусе I выполнено отверстие, в котором по наружному контуру герметично закреплена цилиндрическая мембрана 14, выполненная из термобиметалла с начальной сферической вы-

пухлостью со стороны активного слоя, установленная активным слоем / выпуклостью / внутрь корпуса I, что обеспечивает противоположный прогиб мембраны I4 при повышении давления и температуры проточной воды.

5 С наружной стороны по центру мембраны I4 установлен на клею электрический контакт I5, изолированный от мембраны I4, например, полиимидной пленкой, соединенный с гибким ленточным токоподводом I6. На крышке I7, выполненной из электроизоляционного материала, закрепленной на корпусе I винтами I0 I8, заармирована резьбовая втулка с регулировочным винтом I9, с которой одним концом соединен упругий токопроводящий элемент 20, на другом конце которого соосно с контактом I5 закреплен второй электрический контакт 2I, зазор между которыми регулируется винтом I9. Через ламель 22, соединенную I5 с гибким токоподводом I6, и упругий токоподвод 20 электрические контакты I5 и 2I соединены последовательно с нагревательным элементом 5.

Мембрана I4, выполненная из термобиметалла, с подвижным контактом I5 и неподвижным контактом 2I на крышке I7 выполняет функции двухканального быстродействующего реле, реагирующего как на изменение давления / динамического напора / воды в полости корпуса I, так и на изменение ее температуры. Пределы срабатывания реле по давлению и температуре воды определяются диаметром, толщиной и способом закрепления мемб-
25 раны по контуру в корпусе I, выпуклостью и типом термобиметалла мембраны, соотношением гидравлических сопротивлений подводящего 4 и отводящего 2 патрубков / диаметром и количеством отверстий 23 расплителя в отводящем патрубке 2 /.

При удельной мощности теплопередачи от нагревательного
30 элемента 5 к проточной воде $4,7 \cdot 10^4$ Вт/м² и коэффициенте теплопередачи к воде с учетом турбулизации потока воды в полости корпуса 500 Вт/м²·К максимальный градиент температуры на трехслойном покрытии не превысит 45°С, максимальный градиент температуры между покрытиями нагревательного элемента и во-
35 дой не превысит 95°С и при максимально допустимой температуре воды в электроводонагревателе 85°С температура внутреннего электроизоляционного покрытия 6 не превысит 225°С, а срок службы покрытий при температурах 200 - 225°С с сохранением высоких электрических и физических свойств и электробезопас-

ности электроводонагревателя составит 10 - 15 тысяч часов. Время прогрева воды в полости корпуса I до заданной температуры при расходе воды 30 - 60 л/ч и мощности электроводонагревателя 1,7 кВт составляет 5 - 8 с.

5 Корпус I и крышка 3 соединены между собой винтами 24. Кожух 25 из электроизоляционного материала предназначен для защиты электрической цепи от внешних воздействий и герметизации места соединения подводящего патрубка 4 и кожуха 25 с помощью резиновой прокладки 26, а шнур 27 - для подвода питания к электроводонагревателю.

Электроводонагреватель работает следующим образом.

15 При подключении шнура 27 к сети и пропускании воды через электроводонагреватель, с расходом, соответствующем минимально допустимому или превышающем его, мембрана 14 деформируется в направлении к неподвижному контакту 21 и за счет малой инерционности по давлению и наличия начальной выпуклости за сотые доли секунды контакты реле "давление и температура" замыкаются, напряжение сети подается на нагревательный элемент 5, температура которого за 1,0 - 1,5 с достигает номинального значения 200 - 235°С и за счет теплопередачи турбулентный поток проточной воды, распределенный во всем объеме содовой конструкции нагревательного элемента 5 равномерно нагревается в зависимости от расхода воды на 20 - 60°С.

25 При малых расходах воды и малых давлениях прогиб мембраны 14 от давления воды уменьшается, а за счет повышения температуры воды и мембраны 14, мембрана дополнительно деформируется в сторону, соответствующую увеличению зазора между контактами 15 и 21 реле, контакты реле в силу наличия выпуклости на мембране 14 размыкаются скачкообразно. При таком аварийном режиме работы нагревательного элемента 5 с временем переходного процесса 1 - 2 с температура его также не превысит допустимого значения 235°С, что и обеспечивает повышенную электропожаробезопасность, высокую надежность и большой ресурс электроводонагревателя.

35 Предлагаемую конструкцию проточного электроводонагревателя можно также использовать и в воздушно-отопительных агрегатах.

Формула изобретения

1. Электроводонагреватель, содержащий изоляционный герметичный корпус с подводящим и отводящим патрубками на торцах и нагревательный элемент, размещенный внутри корпуса по всей 5 его длине и выполненный в виде спирально намотанной тонкой гофрированной электропроводящей ленты, отличающийся тем, что лента выполнена в виде спирали Архимеда с гофрировкой по двум координатным осям, на поверхности ленты нанесено электроизоляционное покрытие, в корпусе выполнено отверстие, в 10 котором по контуру герметично закреплена мембрана, выполненная из термометалла с начальной выпуклостью со стороны активного слоя, установленная активным слоем внутрь корпуса, с наружной стороны по центру мембраны закреплён изолированный от мембраны электрический контакт, на изоляционном крон- 15 штейне, закреплённом на корпусе, соосно с контактом на мембране установлен с образованием зазора второй электрический контакт, причём контакты соединены последовательно с нагревательным элементом.

2. Электроводонагреватель по пункту 1, отличающийся тем, 20 что на поверхность нагревательного элемента дополнительно нанесены электропроводящее покрытие, соединённое с заземляющим проводом, и герметизирующее антифрикционное электроизоляционное покрытие.

Авторы:

В.Ф. Увакин
А.В. Увакин

В.Ф.Увакин

А.В.Увакин

Реферат

Электроводонагреватель содержит герметичный корпус (1) с отводящим патрубком (2) и крышку (3) с подводным патрубком (4), выполненные из электроизоляционного материала, размещенный внутри корпуса по всей его длине нагревательный элемент (5), выполненный из тонкой гофрированной по двум координатным осям электропроводящей ленты с электроизоляционным покрытием (6), намотанной в виде спирали Архимеда, на который дополнительно нанесены электропроводящее покрытие (7), соединенное с заземляющим проводом⁽³⁾ и герметизирующее электроизоляционное покрытие (8), в корпусе (1) выполнено отверстие, в котором по контуру герметично закреплена мембрана (14), выполненная из термобиметалла с начальной выпуклостью со стороны активного слоя, установленная активным слоем внутрь корпуса (1), с наружной стороны по центру мембраны (14) закреплен изолированный от мембраны электрический контакт (15), на корпусе (1) соосно с контактом (15) установлен с образованием зазора второй электрический контакт (21), которые соединены последовательно с нагревательным элементом (5).