



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
H05K 7/20418 (2019.02); H05B 3/02 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018124792, 06.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
06.07.2018

Дата регистрации:  
18.06.2019

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 06.07.2018

(45) Опубликовано: 18.06.2019 Бюл. № 17

Адрес для переписки:  
142103, Московская обл., г. Подольск, ул.  
Орджоникидзе, 21, АО ОКБ "ГИДРОПРЕСС"

(72) Автор(ы):  
Гаврилин Виктор Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
Акционерное общество "Ордена Трудового  
Красного Знамени и ордена труда ЧССР  
опытное конструкторское бюро  
"ГИДРОПРЕСС" (RU)

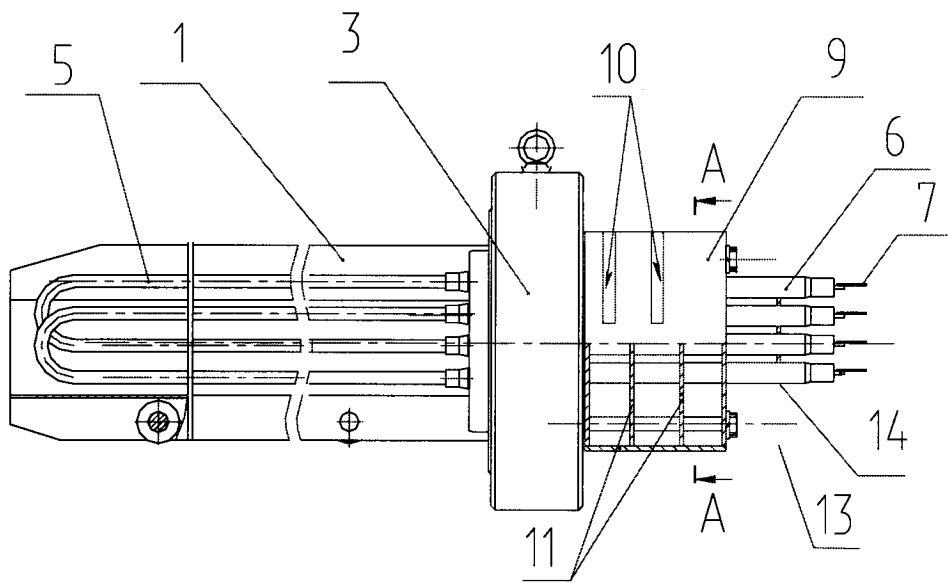
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 50639 U1, 20.01.2006. SU 928673  
A1, 15.05.1982. US 3772498 A1, 13.11.1973. US  
3769493 A1, 30.10.1973. US 4152578 A1,  
01.05.1979.

## (54) БЛОК ТРУБЧАТЫХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ

(57) Реферат:

Устройство относится к электронагревателям, в частности к электронагревателям в системах безопасности ядерных реакторов АЭС. В блоке трубчатых электронагревателей оборудования, включающем крышку, в которой жестко герметично закреплены трубчатые электронагреватели с выводами, предлагается на крышке блока трубчатых электронагревателей со стороны выводов трубчатых электронагревателей установить цилиндрическую обечайку, на верхней половине которой выполнить сквозную перфорацию, на внутренней

поверхности цилиндрической обечайки жестко закрепить несколько тепловых экранов с отверстиями для каждого трубчатого электронагревателя, причем диаметр отверстий в тепловых экранах превышает наружный диаметр трубчатого электронагревателя. Технический результат - уменьшение теплового воздействия от элементов обогреваемого оборудования на выводы трубчатого электронагревателя и, как следствие, снижение температуры выводов. 2 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

RU 2691891 C1

RU 2691891 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*H05K 7/20* (2006.01)  
*H05B 3/02* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*H05K 7/20418* (2019.02); *H05B 3/02* (2019.02)

(21)(22) Application: **2018124792, 06.07.2018**

(24) Effective date for property rights:  
**06.07.2018**

Registration date:  
**18.06.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **06.07.2018**

(45) Date of publication: **18.06.2019** Bull. № 17

Mail address:

**142103, Moskovskaya obl., g. Podolsk, ul.  
Ordzhonikidze, 21, AO OKB "GIDROPRESS"**

(72) Inventor(s):

**Gavrilin Viktor Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aktsionernoe obshchestvo "Ordена Trudovogo  
Krasnogo Znameni i ordena truda CHSSR  
opytnoe konstruktorskoe byuro "GIDROPRESS"  
(RU)**

(54) **UNIT OF TUBULAR ELECTRIC HEATERS OF EQUIPMENT**

(57) Abstract:

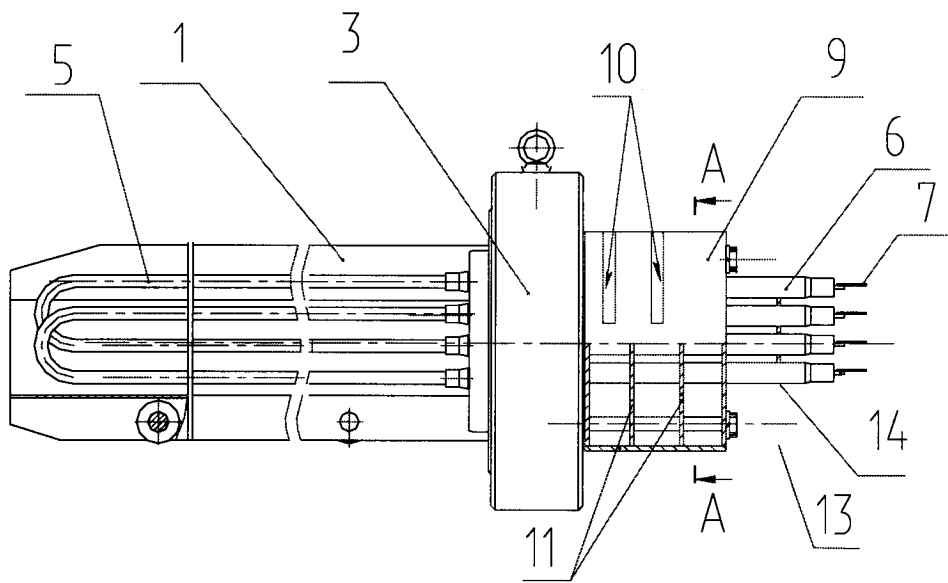
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: device relates to electric heaters, in particular to electric heaters in safety systems of nuclear reactors of nuclear power plants. In tubular electric heaters unit of equipment, including cover, in which tubular electric heaters with terminals are rigidly tightly fixed, it is proposed to install cylindrical shell on tubular electric heaters unit cover on the side of tubular electric heaters tubing ends, on through perforation on upper

half, several thermal screens with holes for each tubular electric heater are rigidly fixed on inner surface of cylindrical shell, wherein diameter of holes in heat shields exceeds outer diameter of tubular electric heater.

EFFECT: reduction of thermal effect from elements of heated equipment to conclusions of tubular electric heater and, consequently, lower temperature of terminals.

3 cl, 3 dwg



Фиг. 1

RU 2691891 C1

RU 2691891 C1

Устройство относится к электронагревателям, в частности к электронагревателям в системах безопасности ядерных реакторов АЭС.

Известен блок трубчатых электронагревателей, включающий фланец (крышку) с резьбовыми отверстиями и с втулкой, в которой жестко герметично закреплен трубчатый электронагреватель (далее - ТЭН) с выводами, причем на выводах трубчатого электронагревателя выполнен узел разборного (резьбового) электрического подсоединения, и герметичный защитный кожух, который установлен на фланце (крышке) блока трубчатых электронагревателей со стороны выводов трубчатого электронагревателя (ТУ 16-681.097-85 «Блок трубчатых электронагревателей ТЭНб-90ПЗ80И234»). Основным недостатком такой конструкции является возможность перегрева выводов ТЭНа в герметичном кожухе при отсутствии принудительной циркуляции воздуха. Кроме того, недостатком такой конструкции является труднодоступность выводов во время электромонтажа.

Наиболее близким по технической сущности является устройство «Блок трубчатых электронагревателей» (патент РФ №50639 МПК F24H 3/08 (2006.01), G21C 1/00 (2006.01), приоритет 25.02.2005 г.), в котором защитный кожух со стороны выводов ТЭНа, выполнен из трубы, жестко соединенной с пластиной с отверстиями для выводов ТЭНов, которая в свою очередь закреплена на фланце при помощи крепежных элементов, ввернутых в резьбовые отверстия вышеназванного фланца. Техническое решение принято за прототип.

Недостатком известного устройства, принятого за прототип, является возможность перегрева выводов ТЭНа при эксплуатации за счет тепловыделений с поверхности обогреваемого оборудования.

Указанный недостаток устраняется заявляемым устройством.

Задачей изобретения является повышение надежности блока ТЭН в процессе эксплуатации на АЭС.

Техническим результатом настоящего изобретения является создание устройства, обеспечивающего уменьшение теплового воздействия от элементов обогреваемого оборудования на выводы трубчатого электронагревателя и, как следствие, снижение температуры выводов.

Технический результат достигается тем, что в блоке трубчатых электронагревателей оборудования, включающем крышку, в которой жестко герметично закреплены трубчатые электронагреватели с выводами, предлагается на крышке блока трубчатых электронагревателей со стороны выводов трубчатых электронагревателей установить цилиндрическую обечайку, на верхней половине которой выполнить сквозную перфорацию, на внутренней поверхности цилиндрической обечайки жестко закрепить несколько тепловых экранов с отверстиями для каждого трубчатого электронагревателя, причем диаметр отверстий в тепловых экранах превышает наружный диаметр трубчатого электронагревателя.

Как вариант, размер цилиндрической обечайки выполнен равным или меньше толщины тепловой изоляции оборудования.

Как вариант, в пространстве между тепловыми экранами установлена тепловая изоляция.

Сущность изобретения поясняется чертежами.

На фиг. 1 изображен общий вид блока трубчатых электронагревателей 1.

На фиг. 2 показана схема естественной циркуляции горячего воздуха вокруг одного из трубчатых электронагревателей 5 с отводом тепла через перфорацию 10 в обечайке 9.

На фиг. 3 показано направление движения «холодного» воздуха, охлаждающего выводы, за счет подсоса из помещения, и горячего воздуха вокруг цилиндрической обечайки и крышки 3 блока трубчатых электронагревателей 1.

Блок трубчатых электронагревателей 1 оборудования 2 включает крышку 3 с  
5 резьбовыми отверстиями 4, в которой жестко герметично закреплены трубчатые электронагреватели 5 с выводами 6, причем на выводах 6 трубчатого электронагревателя 5 выполнен узел разборного электрического подсоединения 7. На оборудовании 2 и крышке 3 установлена тепловая изоляция 8. На крышке 3 со стороны выводов 6  
10 трубчатых электронагревателей 5 на шпильках, ввернутых в резьбовые отверстия 4, установлена цилиндрическая обечайка 9. На верхней половине цилиндрической обечайки 9 выполнена сквозная перфорация 10. На внутренней поверхности цилиндрической обечайки 9 жестко закреплено несколько, как минимум два, тепловых экрана 11 с  
15 отверстиями 12 для каждого трубчатого электронагревателя 5, причем диаметр отверстий 12 превышает наружный диаметр трубчатого электронагревателя 5.

Как вариант, размер цилиндрической обечайки 9 равен или меньше толщины тепловой изоляции 8 оборудования 2.

Как вариант, в пространстве между тепловыми экранами 11 установлена тепловая изоляция.

Работа устройства осуществляется следующим образом.

Блок трубчатых электронагревателей 1 оборудования 2 включает крышку 3, в  
20 которой жестко герметично закрепляют трубчатые электронагреватели 5 с выводами 6, причем на выводах 6 трубчатого электронагревателя 5 выполняется узел разборного электрического подсоединения 7, который используется в системах безопасности ядерных реакторов АЭС. На оборудовании 2 и крышке 3 устанавливают тепловую  
25 изоляцию 8. На крышке 3 со стороны выводов 6 трубчатого электронагревателя 5 устанавливают цилиндрическую обечайку 9, которая экранирует выводы 6 трубчатых электронагревателей 5 от воздействия горячего воздуха, поднимающегося за счет  
естественной конвекции вдоль стенки оборудования 2. На верхней поверхности цилиндрической обечайки 9 выполняется сквозная перфорация 10, которая обеспечивает  
30 отвод избыточного тепла выводов 6 трубчатых электронагревателей 5, вызванного прохождением электрического тока. За счет этих тепловых процессов происходит «подсос» «холодного» воздуха из помещения через отверстия 12 вдоль выводов 6  
трубчатых электронагревателей 5, снижая тем самым температуру узла разборного электрического подсоединения 7. На внутренней поверхности цилиндрической обечайки  
35 9 жестко закрепляют несколько тепловых экранов 11 с отверстиями 12 для трубчатых электронагревателей 5. Экраны 11 ограничивают лучистый теплообмен между горячей крышкой 3 и выводами 6 трубчатых электронагревателей 5, что также снижает температуру узла разборного электрического подсоединения 7 и, как следствие, повышает надежность блока ТЭН в процессе эксплуатации на АЭС.

40 С целью еще большего снижения теплового потока от крышки 3, как вариант, в пространстве между экранами 11 помещают тепловую изоляцию.

Как вариант, размер цилиндрической обечайки 9 выполняют равным или меньше толщины тепловой изоляции 8 оборудования 2.

Таким образом, использование заявляемого технического решения, в сравнении с  
45 известными устройствами, обеспечивает защиту выводов трубчатых электронагревателей от температурного воздействия разогретых элементов оборудования, снижает температуру выводов трубчатых электронагревателей, повышает надежность блока ТЭН в процессе эксплуатации на АЭС.

## (57) Формула изобретения

1. Блок трубчатых электронагревателей оборудования, включающий крышку, в которой жестко герметично закреплены трубчатые электронагреватели с выводами, отличающийся тем, что на крышке блока трубчатых электронагревателей со стороны выводов трубчатых электронагревателей установлена цилиндрическая обечайка, на верхней половине которой выполнена сквозная перфорация, на внутренней поверхности цилиндрической обечайки жестко закреплено несколько тепловых экранов, в каждом из которых соосно выполнены отверстия для каждого трубчатого электронагревателя, причем диаметр отверстий в тепловых экранах превышает наружный диаметр соответствующего трубчатого электронагревателя.

2. Блок трубчатых электронагревателей оборудования по п. 1, отличающийся тем, что размер цилиндрической обечайки равен или меньше толщины тепловой изоляции оборудования.

3. Блок трубчатых электронагревателей оборудования по п. 1, отличающийся тем, что в пространстве между тепловыми экранами установлена тепловая изоляция.

20

25

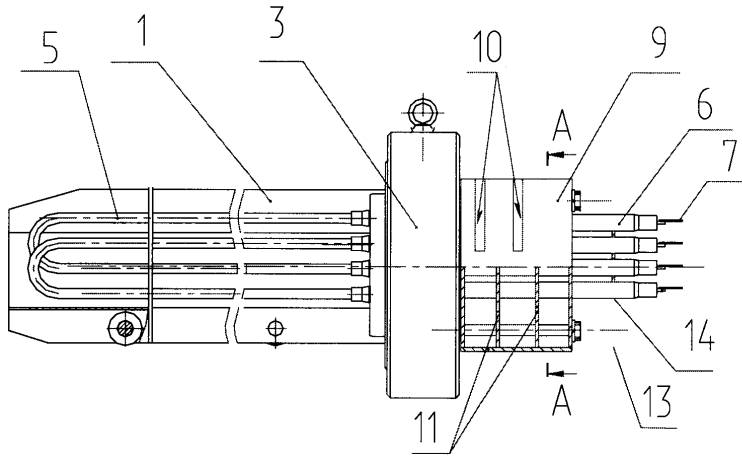
30

35

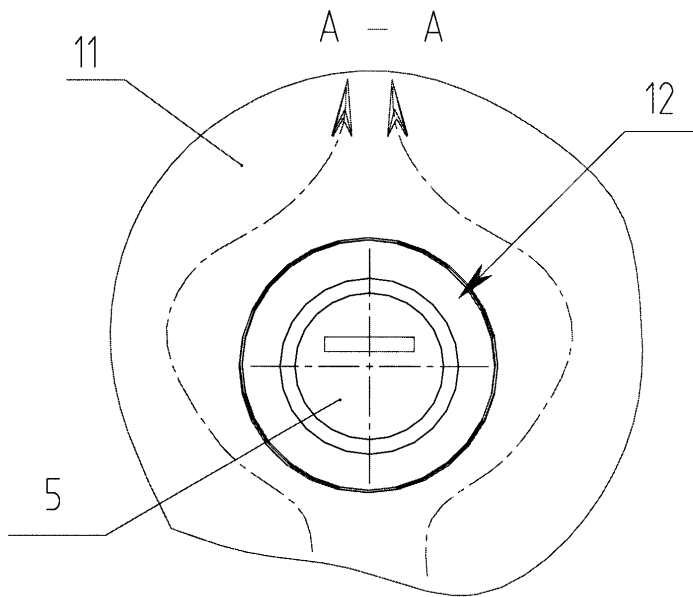
40

45

1



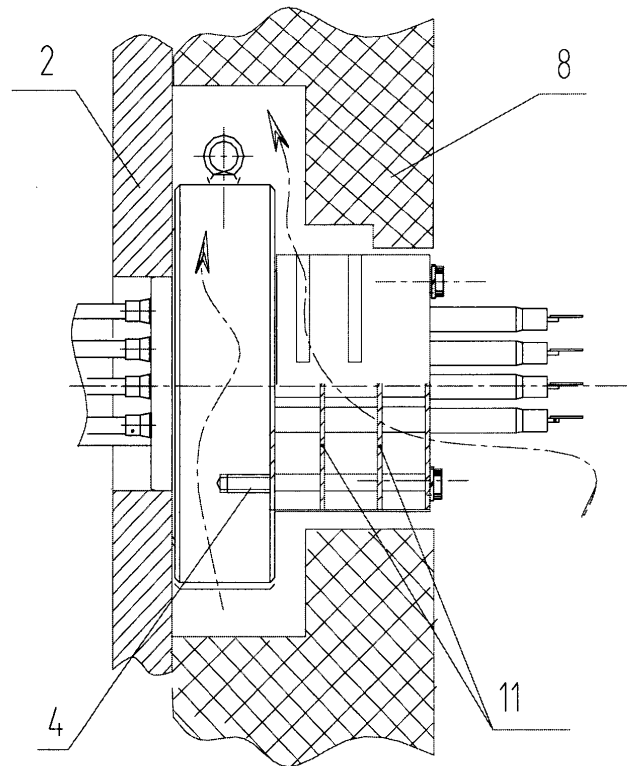
Фиг. 1



Фиг. 2

2





Фиг. 3