

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **038644**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2021.09.28**

(51) Int. Cl. **F24H 3/08 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**201992864**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.09.13**

---

(54) **БЛОК ТРУБЧАТЫХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ**

---

(43) **2020.04.30**

(56) RU-U1-50639  
SU-A1-928673  
US-A1-3772498  
US-A1-4152578

(86) **РСТ/RU2018/000605**

(87) **WO 2020/009603 2020.01.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО  
ЗНАМЕНИ И ОРДЕНА ТРУДА ЧССР  
ОПЫТНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ  
БЮРО "ГИДРОПРЕСС" (RU)**

(72) Изобретатель:  
**Гаврилин Виктор Алексеевич (RU)**

(74) Представитель:  
**Снегов К.Г. (RU)**

---

(57) Устройство относится к электронагревателям, в частности к электронагревателям в системах безопасности ядерных реакторов. 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 узла электрического подсоединения. Технический результат достигается тем, что в блоке трубчатых электронагревателей оборудования, включающем фланец (крышку) с резьбовыми отверстиями и с втулками, в которых жестко герметично закреплены трубчатые электронагреватели с выводами, причем на выводах трубчатого электронагревателя выполнен узел разборного электрического подсоединения, и защитный кожух, который установлен на фланце со стороны выводов трубчатого электронагревателя, предлагается на фланце 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, как минимум, два тепловых экрана с отверстиями для трубчатых электронагревателей, причем диаметр отверстий в тепловых экранах должен превышать наружный диаметр втулки. Как вариант, размер обечайки равен или меньше толщины тепловой изоляции оборудования. Как вариант, защитный кожух установлен в зоне выводов трубчатых электронагревателей, с которыми плотно соединен массивными металлическими втулками. Как вариант, в пространстве между тепловыми экранами установлена тепловая изоляция.

---

**038644 B1**

**038644 B1**

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 блока трубчатых электронагревателей со стороны выводов трубчатого электронагревателя (ТУ 16-681.097-85 "Блок трубчатых электронагревателей ТЭН6-90П380И234"). 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 на полезную модель № 50639, МПК F24H 3/08 (2006.01), G21C 1/00 (2006.01), приоритет 25.02.2005), 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 узла электрического подсоединения.

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, высота цилиндрической обечайки выполнена равной 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. На фиг. 2 показана схема естественной циркуляции горячего воздуха вокруг трубчатого электронагревателя. На фиг. 3 показано направление движения "холодного" воздуха, охлаждающего выводы, и горячего воздуха вокруг цилиндрической обечайки.

Блок трубчатых электронагревателей 1 оборудования 2 включает крышку 3 с резьбовыми отверстиями и втулкой 4, в которой жестко герметично закреплен трубчатый электронагреватель 5 с выводами 6, причем на выводах 6 трубчатого электронагревателя 5 выполнен узел разборного электрического подсоединения 7. На оборудовании 2 и фланце 3 установлена тепловая изоляция 8. На крышке 3 со стороны выводов 6 трубчатого электронагревателя 5 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 экранов 11 с отверстиями 12 для трубчатых электронагревателей 5, причем диаметр отверстий 12 превышает наружный диаметр трубчатого электронагревателя 5.

Как вариант, высота цилиндрической обечайки 9 равна 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 которой жестко герметично закрепляют трубчатые электронагреватели 5 с выводами 6, причем на выводах 6 трубчатого электронагревателя 5 выполняют узел разборного электрического подсоединения 7, который используется в системах безопасности ядерных реакторов АЭС. На оборудовании 2 и крышке 3 устанавливают тепловую 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 выполнена сквозная перфорация 10, которая обеспечивает отвод избыточного тепла от 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 9 жестко закреплено несколько, как минимум два, тепловых экранов 11 с отверстиями 12 для трубчатых электронагревателей 5 для исключения лучистого теплообмена между горячим фланцем 3 и выводами 6 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.

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

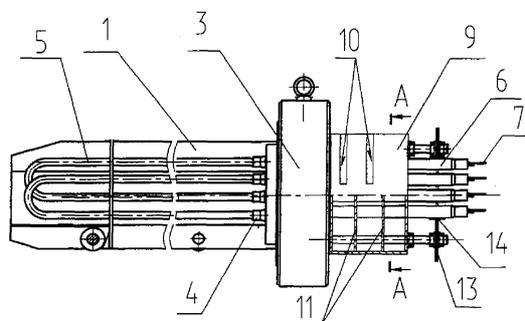
Как вариант, высоту цилиндрической обечайки 9 выполняют равной или меньше толщины тепловой изоляции 8 оборудования 2. Таким образом, использование заявляемого технического решения в сравнении с известными устройствами обеспечивает защиту выводов трубчатых электронагревателей от температурного воздействия разогретых элементов оборудования, снижает температуру выводов трубчатых электронагревателей, повышает надежность блока трубчатых электронагревателей в процессе эксплуатации на АЭС.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

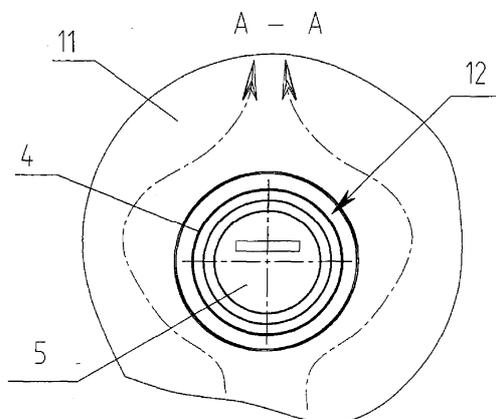
1. Блок трубчатых электронагревателей оборудования, включающий крышку, в которой жестко герметично закреплены трубчатые электронагреватели с выводами, отличающийся тем, что на крышке блока трубчатых электронагревателей со стороны выводов трубчатых электронагревателей установлена цилиндрическая обечайка, на верхней половине которой выполнена сквозная перфорация, на внутренней поверхности цилиндрической обечайки жестко закреплены 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 высота цилиндрической обечайки равна или меньше толщины тепловой изоляции оборудования.

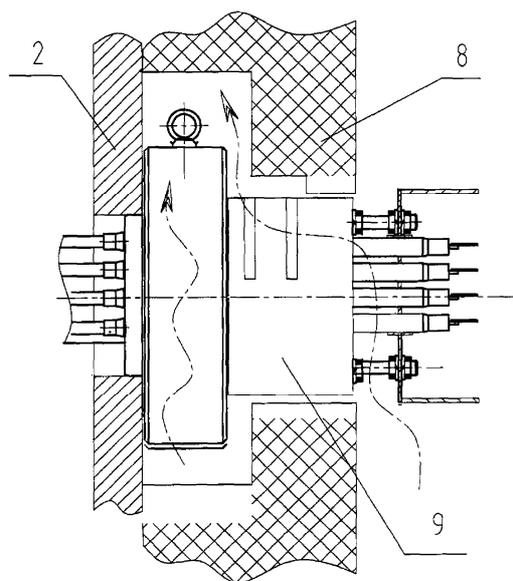
3. Блок трубчатых электронагревателей оборудования по п.1, отличающийся тем, что в пространстве между тепловыми экранами установлена тепловая изоляция.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

