

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
05 марта 2020 (05.03.2020)



(10) Номер международной публикации
WO 2020/046165 A1

(51) Международная патентная классификация :
G21C 9/016 (2006.01)

(21) Номер международной заявки : PCT/RU20 18/000899

(22) Дата международной подачи :
28 декабря 2018 (28.12.2018)

(25) Язык подачи : Русский

(26) Язык публикации : Русский

(30) Данные о приоритете :
201813 1157 29 августа 2018 (29.08.2018) RU

(71) Заявитель : АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АТОМ -
ЭНЕРГОПРОЕКТ" (JOINT-STOCK COMPANY
"ATOMENERGOPROEKT") [RU/RU];
ул.Бакунинская ,7 Москва , 107996, Moscow (RU).

(72) Изобретатели : СИДОРОВ , Александр Стальевич
(SIDOROV, Aleksandr Stalevich); ул. Ключевая , 20,
кв. 87 Москва , 115612, Moscow (RU). ДЗБАНОВ -
СКАЯ , Татьяна Ярополковна (DZBANOVSKAYA,
Tatyana Yaropolkovna); ул. Старослободская , 23,
кв. 212 Москва , 107113, Moscow (RU). РО-
ЩИН , Михаил Александрович (ROSHCHIN, Mihail
Aleksandrovich); ул. Хохловка верхняя , 41, кв. 30
Москва , 109052, Moscow (RU).

(74) Агент : СИЛАЕВ , Дмитрий Вячеславович (SILAEV,
Dmitrij Vyacheslavovich); АО "ИК АСЭ" , Дмитровское
шоссе , 2, стр.1 Москва , 127434, Moscow (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,

KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована :
— с отчетом о международном поиске (статья 21.3)

(54) Title: SYSTEM FOR CONFINING AND COOLING MELT FROM THE CORE OF A WATER-MODERATED NUCLEAR REACTOR

(54) Название изобретения : СИСТЕМА ЛОКАЛИЗАЦИИ И ОХЛАЖДЕНИЯ РАСПЛАВА АКТИВНОЙ ЗОНЫ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА ВОДОВОДЯНОГО ТИПА

(57) Abstract: The invention relates to the field of atomic energy, specifically to systems which provide for the safety of nuclear power plants, and can be used in the event of serious accidents leading to the meltdown of the core, to the destruction of a nuclear reactor housing and to the discharge of melt into the region of a hermetic containment structure of a nuclear power plant. The technical result is an increase in the reliability of a system for confining and cooling melt from the core of a water-moderated nuclear reactor. The problem addressed by the present invention is that of increasing the efficiency of removing heat from the melt and of increasing the reliability of a structure. The stated problem is solved by the use, in a system for confining and cooling melt from the core of a water-moderated nuclear reactor, of a damper which is installed inside a melt trap housing.

(57) Реферат : Изобретение относится к области атомной энергетики , в частности , к системам , обеспечивающим безопасность атомных электростанций (АЭС) , и может быть использовано при тяжелых авариях , приводящих к расплавлению активной зоны , разрушению корпуса ядерного реактора и выходу расплава в пространство герметичной оболочки АЭС . Технический результат - повышение надежности системы локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа . Задачей , на решение которой направлено заявленное изобретение , является повышение эффективности отвода тепла от расплава и повышение надежности конструкции . Поставленная задача решается за счет применения в составе системы локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа демпфера , установленного внутри корпуса ловушки расплава .



WO 2020/046165 A1

Система локализации и охлаждения расплава активной зоны
ядерного реактора водоводяного типа

Изобретение относится к области атомной энергетики, в частности, к
5 системам, обеспечивающим безопасность атомных электростанций (АЭС), и
может быть использовано при тяжёлых авариях, приводящих к расплавлению
активной зоны, разрушению корпуса ядерного реактора и выходу расплава в
пространство герметичной оболочки АЭС.

Наибольшую радиационную опасность представляют аварии с
10 расплавлением активной зоны, которые могут происходить при различных
сочетаниях отказов (разрушений элементов оборудования) активных и
пассивных систем безопасности и систем нормальной эксплуатации, или в
условиях полного обесточивания АЭС, и невозможности подать
электропитание в установленный проектом АЭС промежуток времени для
15 обеспечения аварийного охлаждения активной зоны.

При таких авариях расплав активной зоны — кориум, расплавляя
внутриреакторные конструкции и корпус реактора, вытекает за его пределы, и
вследствие сохраняющегося в нем остаточного тепловыделения может
нарушить целостность герметичной оболочки АЭС — последнего барьера на
20 пути выхода радиоактивных продуктов в окружающую среду.

Для исключения этого необходимо локализовать кориум, вытекший из
корпуса реактора, и обеспечить его непрерывное охлаждение, вплоть до полной
кристаллизации всех компонентов кориума. Эту функцию выполняет система
локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора, которая
25 предотвращает повреждения герметичной оболочки АЭС и, тем самым,
защищает население и окружающую среду от радиационного воздействия при
тяжёлых авариях ядерных реакторов.

Известна система [1] локализации и охлаждения расплава активной зоны
ядерного реактора водоводяного типа, содержащая ловушку расплава,

установленную под днищем корпуса реактора и снабженную охлаждаемой оболочкой в виде многослойного сосуда, состоящего из внешней и внутренней стенок, между которыми расположен наполнитель, и наполнитель для разбавления расплава, размещенный в упомянутом многослойном сосуде.

5 Недостатком системы является низкая надежность, обусловленная конструктивными особенностями ловушки расплава, при которой кориум, вытекая из корпуса реактора, под действием как избыточного давления в корпусе реактора, так и гидродинамического давления, обусловленного перепадом уровней между отметками истечения и приёма кориума в ловушке
10 расплава, оказывает термомеханическое воздействие на основание корпуса ловушки, её коническую и торовую части, что приводит к возникновению высокой концентрации тепла в ограниченной зоне, в результате чего происходит перегрев нижней части корпуса ловушки, которая под действием термомеханического воздействия может разрушиться.

15 Известна система [2] локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа, содержащая ловушку расплава, установленную под днищем корпуса реактора и снабженную охлаждаемой оболочкой в виде многослойного сосуда, состоящего из внешней и внутренней стенок, между которыми расположен наполнитель, между внутренним и
20 наружным слоем размещены силовые ребра, и наполнитель для разбавления расплава, размещенный в упомянутом многослойном сосуде.

Недостатком системы является низкая надежность, обусловленная конструктивными особенностями ловушки расплава, при которой кориум, вытекая из корпуса реактора, под действием как избыточного давления в
25 корпусе реактора, так и гидродинамического давления, обусловленного перепадом уровней между отметками истечения и приёма кориума в ловушке расплава, оказывает термомеханическое воздействие на основание корпуса ловушки, её коническую и торовую части, что приводит к возникновению высокой концентрации тепла в ограниченной зоне, в результате чего

происходит перегрев нижней части корпуса ловушки , которая под действием термомеханического воздействия может разрушиться .

Известна система [3] локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа , содержащая ловушку расплава ,
5 установленную под днищем корпуса реактора и снабженную охлаждаемой оболочкой в виде многослойного сосуда , состоящего из внешней и внутренней стенок , между которыми расположен наполнитель , и наполнитель для разбавления расплава , размещенный в упомянутом многослойном сосуде .

Недостатком системы является низкая надежность , обусловленная
10 конструктивными особенностями ловушки расплава , при которой кориум , вытекая из корпуса реактора , под действием как избыточного давления в корпусе реактора , так и гидродинамического давления , обусловленного перепадом уровней между отметками истечения и приёма кориума в ловушке расплава , оказывает термомеханическое воздействие на основание корпуса
15 ловушки , её коническую и торовую части , что приводит к возникновению высокой концентрации тепла в ограниченной зоне , в результате чего происходит перегрев нижней части корпуса ловушки , которая под действием термомеханического воздействия может разрушиться .

Технический результат заявленного изобретения заключается в
20 повышении надежности системы локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа .

Задачей , на решение которой направлено заявленное изобретение , является повышение эффективности отвода тепла от расплава и повышение надежности конструкции .

Поставленная задача решается за счет того , в системе локализации и
25 охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа , содержащей ловушку расплава , установленную под днищем корпуса реактора , состоящую из внешнего и внутреннего корпусов , между которыми расположен наполнитель , наполнитель для разбавления расплава , размещенный во

внутреннем корпусе ловушки расплава, согласно изобретению, во внутреннем корпусе ловушки расплава дополнительно размещен демпфер, состоящий из центральной обечайки, силовых ребер, соединенных с центральной обечайкой, наклонных пластин, расположенных между силовыми ребрами, фиксаторов, обеспечивающих крепление демпфера к корпусу ловушки расплава.

Дополнительно, в системе локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа толщина $h_{\text{пласт}}$ наклонных пластин демпфера находится в следующем соотношении с толщиной силовых ребер демпфера: $0,1h_{\text{реб}} < h_{\text{пласт}} < 1,0h_{\text{реб}}$, где $h_{\text{реб}}$ - толщина силового ребра демпфера.

Дополнительно, в системе локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа корпус ловушки расплава в нижней части с внутренней стороны имеет внутренние радиальные опоры, опирающиеся на днище корпуса и соединенные с ним.

Дополнительно, в системе локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа внутренние радиальные опоры корпуса соединяются с демпфером посредством фиксаторов, при этом каждая из радиальных опор и фиксаторы имеют отверстия круглой или овальной формы.

Одним отличительным признаком заявленного изобретения является демпфер, установленный внутри корпуса ловушки расплава, состоящий из центральной обечайки, силовых ребер, соединенных с центральной обечайкой, наклонных пластин, расположенных между силовыми ребрами, фиксаторов, обеспечивающих крепление демпфера к корпусу ловушки расплава, который обеспечивает защиту днища корпуса ловушки от разрушения струями расплава активной зоны и летящими предметами, например, обломками днища корпуса реактора, а также обеспечивает пассивную гидромеханическую защиту от прямого воздействия перегретых струй расплава активной зоны на часть наполнителя, расположенную в нижней части корпуса, за счет равномерного распределения кинетической энергии расплава по наполнителю.

Ещё одним отличительным признаком заявленного изобретения является то, что толщина $h_{\text{накл}}^{\text{плат}}^{\text{ст}}$ наклонных пластин демпфера находится в следующем соотношении с толщиной силовых рёбер демпфера : $0,1h_{\text{реб}} < h_{\text{накл}}^{\text{плат}}^{\text{ст}} < 1,0h_{\text{реб}}$, где $h_{\text{реб}}$ – толщина силового ребра демпфера , что позволяет обеспечить эффективное отклонение перегретых струй расплава активной зоны от прямого попадания в центральную часть днища корпуса . При этом , если толщина рёбер является небольшой и составляет , например , от 10 до 30 мм, то необходимо выбрать соотношения , близкие к $1,0h_{\text{реб}}$, в противном случае , наклонные пластины не смогут обеспечить отклонение перегретых струй расплава активной зоны .

Ещё одним отличительным признаком заявленного изобретения является то, что корпус ловушки расплава в нижней части с внутренней стороны имеет внутренние радиальные опоры , опирающиеся на днище корпуса и соединённые с ним , что обеспечивает радиальные температурные расширения корпуса ловушки и снимает риск разрушения днища корпуса при несимметричном температурном нагружении днища , в отличии от применения кольцевых , секторных , хордовых опор , которые при температурных расширениях днища корпуса создают дополнительные механические радиальные и азимутальные напряжения , приводящие к непроектным деформациям днища , к образованию трещин и к нарушению целостности конструкции .

Ещё одним отличительным признаком заявленного изобретения является то, что внутренние радиальные опоры корпуса соединяются с демпфером посредством фиксаторов , при этом каждая из радиальных опор и фиксатор имеют отверстия круглой или овальной формы с гарантированным зазором , обеспечивающим работу круглых или овальных элементов фиксатора не только на срез и смятие , но и на изгиб . Например , в качестве круглых элементов могут служить шпильки , пальцы , валы , или трубы , для которых поглощение энергии обеспечивается ещё и смятием .

На фиг.1 представлена система локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа, с установленным в ловушке демпфером и наполнителем, выполненная в соответствии с заявленным изобретением.

5 Заявленное изобретение работает следующим образом.

На фиг.1, в соответствии с заявленным изобретением, изображена система (1) локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа, содержащая ловушку (2) расплава (3), установленную под днищем реактора и состоящую из внутреннего и внешнего корпусов (4, 5), между которыми расположен заполнитель (6), наполнитель (7) для разбавления расплава (3), размещенный во внутреннем корпусе (4) ловушки (2) расплава (3), при этом во внутреннем корпусе (4) ловушки (2) расплава (3) дополнительно размещен демпфер (8), состоящий из центральной обечайки (9), силовых ребер (10), соединенных с центральной обечайкой (9), наклонных пластин (11), расположенных между силовыми ребрами (10), фиксаторов (12), обеспечивающих крепление демпфера (8) к корпусу ловушки (2) расплава (3).

10

15

В момент разрушения корпуса реактора расплав (3) активной зоны, под действием гидростатического и избыточного давлений, начинает поступать во внутренний корпус (4) ловушки (2) расплава (3) и входит в контакт с наполнителем (7).

20

Наполнитель (7) обеспечивает объемное рассредоточение расплава (3) кориума в пределах ловушки (2), и предназначен для доокисления кориума и его разбавления в целях уменьшения объемного энерговыделения и увеличения поверхности теплообмена энерговыделяющего кориума с наружным слоем ловушки (2) расплава (3), а также способствует созданию условий для всплытия топливосодержащих фракций кориума над слоем стали. Наполнитель (7) может быть выполнен из стальных и оксидных компонентов, содержащих оксиды железа, алюминия, циркония, с каналами для перераспределения кориума не только в цилиндрической части, но и в коническом объеме.

25

Стальные и оксидные компоненты комплектуются в кассеты цилиндрической формы. Как правило, наполнитель (7), по меньшей мере, содержит первую кассету (13), установленную на днище корпуса ловушки, вторую кассету (14), расположенную над первой кассетой (13), и третью кассету (15), установленную над второй кассетой (14). Третья кассета (15), в свою очередь, может состоять из нескольких кассет, установленных друг на друге.

Наклонные пластины (11) демпфера (8), расположенные между силовыми ребрами (10), устанавливаются от 1 до 5 штук, параллельно друг другу в каждом сегменте между силовыми ребрами (10). Число наклонных пластин (11) более 5 не даёт дополнительного перераспределяющего эффекта ввиду того, что толщина наклонных пластин (11) должна уменьшаться для обеспечения необходимого угла наклона пластин (11), обеспечивающего отклонение перегретых струй расплава (3) активной зоны в сторону наполнителя (7).

Число радиальных опор (16) внутреннего корпуса (4) устанавливается в диапазоне от 3 до 10 штук. Число радиальных опор (16) внутреннего корпуса (4) менее 3 не обеспечивают эффективную работу по поглощению кинетической энергии удара, так как в этом случае зона действия удара не перераспределяется по днищу корпуса, а концентрируется в локальных его областях, что может привести к его разрушению. Число радиальных опор (16) внутреннего корпуса (4) более 10 не даёт увеличения перераспределяющего эффекта, требует уменьшения толщины силовых ребер (10), что негативно сказывается на их способности поглощать и перераспределять кинетическую энергию удара от падения обломков днища корпуса реактора и поглощать энергию струй расплава (3) активной зоны при истечении расплава (3) из корпуса реактора.

Демпфер (8), на начальной стадии поступления расплава (3) активной зоны из корпуса реактора в наполнитель (7), обеспечивает защиту первой кассеты (13) от разрушения струями расплава (3) активной зоны и летящими

предметами (обломками днища корпуса реактора, обломками внутрикорпусных устройств, обломками тепловыделяющих сборок, обломками расположенных выше тепловых защит), а также второй кассеты (14) и третьей кассеты (15), из тех, что непосредственно установлена на вторую кассету (14), от разрушения летящими предметами.

Кроме механической защиты от летящих предметов демпфер (8) обеспечивает пассивную гидромеханическую защиту от прямого воздействия перегретых струй расплава (3) активной зоны на первую кассету (13). Разрушаясь и расплавляясь в процессе истечения расплава (3) активной зоны из корпуса реактора, демпфер (8) перераспределяет кинетическую энергию расплава (3) между первой, второй и третьей кассетами (13, 14, 15). Перераспределение энергии происходит при первом залповом поступлении большого объема расплава (3), содержащего, в основном, жидкую перегретую сталь, за счёт гидромеханического отклонения расплавленного металла плоскостями демпфера (8). Ориентация и угол наклона плоскостей демпфера (8) выбраны таким образом, чтобы происходило отклонение струй расплава (3) в сторону вертикальных поверхностей второй и третьей кассет (14, 15).

При залповом поступлении, например, 60 тонн перегретой стали в течение 30 с живучесть демпфера (8) составляет порядка 10 с, но этого времени достаточно, чтобы ограничить, первое ударное поступление расплавленной перегретой стали в первую кассету (13), до образования над ней безопасного уровня расплава (3) и перенаправить часть кинетической энергии расплава (3) во вторую и третью кассеты (14, 15), вытекая из которых, расплав (3) увеличивает свой уровень, над первой кассетой (13), защищая её от последующего прямого воздействия кинетической энергии струй расплава (3) и летящих предметов.

В процессе залпового поступления перегретой стали при осесимметричном или неосесимметричном падении струй расплава (3) происходит частичное заполнение наполнителя (7). В этом случае демпфер (8)

выполняет функцию гидродинамического гасителя , обеспечивая направленное столкновение струй расплава (3), практически горизонтально выходящих из элементов макропористого наполнителя (7), с вертикальными струями , отклоняемыми наклонными пластинами (11) демпфера (8) в радиальном направлении .

Применение демпфера в составе ловушки расплава позволило повысить надежность системы локализации расплава путём перераспределения энергии , за счёт гидромеханического отклонения расплавленного металла плоскостями демпфера .

10 Источники информации :

1. Патент РФ № 2576516, МПК G21C 9/016, приоритет от 16.12.2014 г.;
2. Патент РФ № 2576517, МПК G21C9/016, приоритет от 16.12.2014 г.;
3. Патент РФ № 2575878, МПК G21C 9/016, приоритет от 16.12.2014 г.

(прототип) .

15

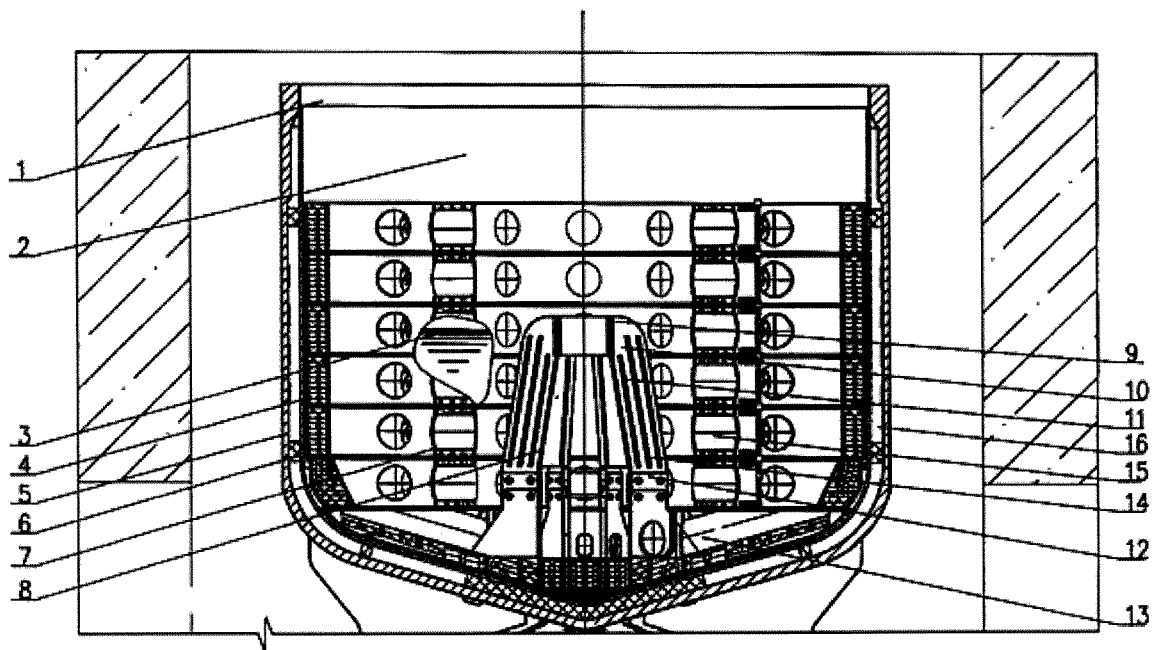
Формула изобретения

1. Система локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа, содержащая ловушку расплава, установленную под днищем корпуса реактора, состоящую из внешнего и внутреннего корпусов, между которыми расположен заполнитель, наполнитель для разбавления расплава, размещенный во внутреннем корпусе ловушки расплава, отличающаяся тем, что во внутреннем корпусе ловушки расплава дополнительно размещен демпфер, состоящий из центральной обечайки, силовых ребер, соединенных с центральной обечайкой, наклонных пластин, расположенных между силовыми ребрами, фиксаторов, обеспечивающих крепление демпфера к корпусу ловушки расплава.

2. Система локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа по п.1, отличающаяся тем, что толщина наклонных пластин демпфера находится в следующем соотношении с толщиной силовых ребер демпфера: $0,1h_{\text{реб}} < h_{\text{н.п.ст}} < 1,0h_{\text{реб}}$, где $h_{\text{реб}}$ – толщина силового ребра демпфера.

3. Система локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа по п.1, отличающаяся тем, что корпус ловушки расплава в нижней части с внутренней стороны имеет внутренние радиальные опоры, опирающиеся на днище корпуса и соединенные с ним.

4. Система локализации и охлаждения расплава активной зоны ядерного реактора водоводяного типа по п.1, отличающаяся тем, что внутренние радиальные опоры корпуса соединяются с демпфером посредством фиксаторов, при этом каждая из радиальных опор и фиксаторы имеют отверстия круглой или овальной формы.



Фиг.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2018/000899

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</p> <p style="text-align: center;">G21C 9/016 (2006.01)</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">G21C 9/00, 9/016</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p style="text-align: center;">PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%; padding: 5px;">Category*</th> <th style="width:70%; padding: 5px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%; padding: 5px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">D, A</td> <td style="padding: 5px;">RU 2576516 C1 (AKTSIONERNOE OBSHESTVO "ATOMENERGOPROEKT") 10.03.2016</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">RU 2576517 C1 (AKTSIONERNOE OBSHESTVO "ATOMENERGOPROEKT") 10.03.2016</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">WO 1988/09998 A1 (SOCIETE DES ELECTRODES & REFRACTAIRES SAVOIE) 15.12.1988</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-4</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	D, A	RU 2576516 C1 (AKTSIONERNOE OBSHESTVO "ATOMENERGOPROEKT") 10.03.2016	1-4	A	RU 2576517 C1 (AKTSIONERNOE OBSHESTVO "ATOMENERGOPROEKT") 10.03.2016	1-4	A	WO 1988/09998 A1 (SOCIETE DES ELECTRODES & REFRACTAIRES SAVOIE) 15.12.1988	1-4
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
D, A	RU 2576516 C1 (AKTSIONERNOE OBSHESTVO "ATOMENERGOPROEKT") 10.03.2016	1-4												
A	RU 2576517 C1 (AKTSIONERNOE OBSHESTVO "ATOMENERGOPROEKT") 10.03.2016	1-4												
A	WO 1988/09998 A1 (SOCIETE DES ELECTRODES & REFRACTAIRES SAVOIE) 15.12.1988	1-4												
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">10 June 2019 (10.06.2019)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">20 June 2019 (20.06.2019)</p>													
<p>Name and mailing address of the ISA/</p> <p style="text-align: center;">RU</p>	<p>Authorized officer</p>													
<p>Facsimile No.</p>	<p>Telephone No.</p>													

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2018/000899

<p>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>G21C 9/016 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>														
<p>В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) <i>G21C 9/00, 9/016</i></p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS</p>														
<p>С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D, A</td> <td>RU 2576516 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ") 10.03.2016</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2576517 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ") 10.03.2016</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 1988/09998 A1 (SOCIETE DES ELECTRODES & REFRACTAIRES SAVOIE) 15.12.1988</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	D, A	RU 2576516 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ") 10.03.2016	1-4	A	RU 2576517 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ") 10.03.2016	1-4	A	WO 1988/09998 A1 (SOCIETE DES ELECTRODES & REFRACTAIRES SAVOIE) 15.12.1988	1-4
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №												
D, A	RU 2576516 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ") 10.03.2016	1-4												
A	RU 2576517 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ") 10.03.2016	1-4												
A	WO 1988/09998 A1 (SOCIETE DES ELECTRODES & REFRACTAIRES SAVOIE) 15.12.1988	1-4												
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>														
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</p> </td> </tr> </table>			<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</p>										
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</p>													
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>10 июня 2019 (10.06.2019)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>20 июня 2019 (20.06.2019)</p>												
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо: Т. Иваненко</p> <p>Телефон № 8(495) 531-64-81</p>												