



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

- (21) 2784923/18-25
(22) 22.06.79
(31) 7820405
(32) 23.06.78
(33) Франция
(46) 15.08.83. Бюл. № 30
(72) Робер Пьерар (Франция)
(71) Ателье э Шантье де Бретань,
АЦБ (Франция)
(53) 621.039.5(088.8)
(56) 1. Патент Франции № 2173914,
кл. F 28 f 9/00, опублик. 1973.

2. Судовые ядерные энергетические
установки. Под ред. В.А. Кузнецова.
М., Атомиздат, 1976, с. 140, рис.328
(прототип).

(54)(57) 1. ОПОРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ
КРЕПЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ЦИРКУЛЯЦИИ ТЕПЛО-
НОСИТЕЛЯ, образованной корпусным
ядерным реактором и по крайней мере
двумя вертикальными парогенераторами,
расположенными симметрично вокруг
реактора, каждый из которых соеди-
нен с реактором трубопроводом, длина
которого соизмерима с его диаметром,
включающее опорную конструкцию с опор-
ными подшипниками, о т л и ч а ю-
щ е е с я тем, что, с целью повыше-
ния надежности в работе системы путем
повышения жесткости крепления ее
элементов, каждый опорный подшипник
реактора и парогенераторов выполнен
в виде многоугольной цапфы, располо-
женной в соответствующем V-образ-
ном пазу поверхности опорной конст-
рукции, образующих совместно нижние
точки опоры, расположенные симметрич-
но в одной горизонтальной плоскости,

при этом у каждого парогенератора
со стороны, противоположной реактору,
имеется опорный подшипник, а в нижней
части опорной конструкции установле-
ны концентрично расположенные много-
угольные оболочки, охватывающие кор-
пус ядерного реактора по периметру
и закрепленные в нижней части на
кольцевой толстостенной плите, а в
верхней части - на горизонтальной
промежуточной плите.

2. Устройство по п.1, о т л и ч а ю-
щ е е с я тем, что в верхней
части опорной конструкции выполнены
боковые камеры, в верхней стенке
каждой из которых установлен подшип-
ник с расположенной внутри него
цапфой, закрепленной вертикально на
верхнем конце парогенератора, при
этом камеры связаны между собой пос-
редством коробчатых жестких элемен-
тов, а внутренние стенки камер яв-
ляются стенками бассейна разгрузки
топливных элементов, расположенного
между боковыми камерами над реактором.

3. Устройство по пп. 1 и 2,
о т л и ч а ю щ е е с я тем, что
внутри каждой камеры нижней ее час-
ти выполнены горизонтальные упоры,
расположенные в продольной вертикаль-
ной плоскости по разные стороны каж-
дого из парогенераторов.

4. Устройство по пп. 1-3, о т л и ч а ю-
щ е е с я тем, что каждая опор-
ная цапфа, закрепленная на корпусе,
имеет осевое сквозное отверстие для
пропуска трубопровода.

Изобретение относится к атомной технике, а именно к устройствам жесткого крепления корпуса ядерного реактора, соединенного с парогенераторами для образования первого контура ядерного реактора.

Известна конструкция опорной системы, включающей металлические пространственные конструкции, охватывающие элемент контура циркуляции теплоносителя-парогенератора. Такая система позволяет элементам конструкции иметь некоторую возможность перемещения относительно друг друга [1].

Недостатком такого выполнения является возможность взаимного перемещения элементов конструкции, что снижает надежность работы всей установки.

Наиболее близким к предлагаемому является опорное устройство для крепления системы циркуляции теплоносителя, образованной корпусным ядерным реактором и по крайней мере двумя вертикальными парогенераторами, расположенными симметрично вокруг реактора, каждый из которых соединен с реактором трубопроводом, длина которого соизмерима с его диаметром, включающее опорную конструкцию с опорными подшипниками [2].

Недостаток такой конструкции заключается в снижении надежности системы вследствие невысокой жесткости при наличии независимых взаимных деформаций и относительных удлинений.

Цель изобретения - повышение надежности в работе системы путем повышения жесткости крепления ее элементов.

Поставленная цель достигается тем, что в опорном устройстве для крепления системы циркуляции теплоносителя, образованной корпусным ядерным реактором и по крайней мере двумя вертикальными парогенераторами, расположенными симметрично вокруг реактора, каждый из которых соединен с реактором трубопроводом, длина которого соизмерима с его диаметром, включающим опорную конструкцию с опорными подшипниками, каждый опорный подшипник реактора и парогенераторов выполнен в виде многоугольной цапфы, расположенной в соответствующем

V-образном пазу поверхности опорной конструкции, образующих совместно нижние точки опоры, расположенные симметрично в одной горизонтальной плоскости, при этом у каждого парогенератора со стороны, противоположной реактору, имеется опорный подшипник, а в нижней части опорной конструкции установлены концентрично расположенные многоугольные оболочки, охватывающие корпус ядерного реактора по периметру и закрепленные в нижней части на

кольцевой толстостенной плите, а в верхней части - на горизонтальной промежуточной плите.

Кроме того, в верхней части опорной конструкции выполнены боковые камеры, в верхней стенке каждой из которых установлен подшипник с расположенной внутри него цапфой, закрепленной вертикально на верхнем конце парогенератора, при этом камеры связаны между собой посредством коробчатых жестких элементов, а внутренние стенки камер являются стенками бассейна разгрузки топливных элементов, расположенного между боковыми камерами над реактором.

При этом внутри каждой камеры нижней ее части выполнены горизонтальные упоры, расположенные в продольной вертикальной плоскости по разные стороны каждого из парогенераторов, а каждая опорная цапфа, закрепленная на корпусе, имеет осевое сквозное отверстие для пропуска трубопровода.

На фиг. 1 представлена предлагаемая опорная конструкция и система корпус-парогенератор, продольный разрез; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез В-В на фиг. 1; на фиг. 5 - выступающий элемент, приваренный к корпусу, осевой разрез (в увеличенном масштабе); на фиг. 6 - выступающий элемент, поперечный разрез.

Устройство содержит корпус 1 реактора, соединенный с двумя парогенераторами 2 с помощью очень коротких патрубков 3, а также насосы 4 первичной циркуляции, которые закреплены под водяными рубашками 5 парогенераторов 2. Оси 6 и 7 корпусов 1 и парогенераторов 2 расположены в одной плоскости, которая является продольной.

Силовая конструкция состоит из двух очень жестких металлических конструкций, а именно нижней и верхней, жестко соединенных соответствующими соединительными устройствами друг с другом и по плоскости стыка, имеющей перегородки.

Нижняя конструкция состоит из двух коаксиальных оболочек - внутренней 8 и наружной 9, а также бокового удлинения 10, охватывающего водяные рубашки 5 парогенераторов 2.

Оболочки 8 и 9, окружающие корпус 1, приварены своим основанием к плите из листового материала большой толщины и образуют между собой и с корпусом 1 герметичные объемы или кессоны 11, которые заполнены водой для обеспечения требуемой нейтронной защиты.

Коаксиальные оболочки 8 и 9 имеют форму многогранника. Оболочка 8

образована соединением сваркой толстых листов для образования прямоугольного параллелепипеда, который окружен оболочкой 9, имеющей форму прямой призмы с неправильным восьмиугольником в основании, образованной также толстыми листами. Призматическая оболочка 9 имеет в верхней части боковые выступы 10 с каждой стороны для охватывания и крепления нижней части парогенераторов 2 (фиг. 1).

Корпус 1 и генераторы 2 опираются на нижнюю конструкцию 5 посредством выступающих элементов 12 и 13 соответственно реактора и парогенераторов, имеющих форму цапф.

Выступающие элементы 12 привариваются сбоку на корпусе таким образом, чтобы их общая ось была перпендикулярна общей оси выступающих элементов 13, приваренных сбоку в нижней части на парогенераторах 2. Выступающие элементы 12 смонтированы скользящими в самоустанавливающихся подшипниках 14, выступающий элемент 13 каждого парогенератора 2 также смонтирован скользящим в самоустанавливаемом подшипнике 15, предусмотренном в боковом выступе 10 нижней конструкции.

Выступающие элементы 12 и 13, приваренные на корпусе 1 и парогенераторах 2, имеют в поперечном сечении форму многоугольника, которая подгоняется в самоустанавливающихся подшипниках с соответствующим многоугольным отверстием так, чтобы поддерживать строго неподвижной продольную плоскость, проходящую через оси 6 и 7 в случае поперечного и продольного перемещений и допускает расширение системы, закрепленной благодаря скользящим опорам выступающих элементов.

Элементы 12 и 13 могут иметь в поперечном сечении форму квадрата, такого как отверстие соответствующих им подшипников, так чтобы одна из диагоналей квадрата была направлена вертикально, а другая горизонтально.

Таким образом, опора удерживает строго неподвижной систему корпус - парогенератор в единой силовой конструкции.

Если выступающие элементы 12 и 13 имеют в поперечном сечении правильный восьмиугольник, то подшипники 14 и 15 также имеют соответствующие восьмиугольные отверстия. Верхняя конструкция образована соединением толстых листов так, чтобы создать в ее центральной части стенки разгрузочного бассейна 16 корпуса 1 реактора, а также двумя прямыми призмами 17

с трапецеидальным основанием, образующими оболочку вокруг двух парогенераторов, причем большое основание трапеции образует в нижней части каждой призмы одну из стенок разгрузочного бассейна. В верхней части расположены элементы 18 жесткости, соединяющие две призмы 17.

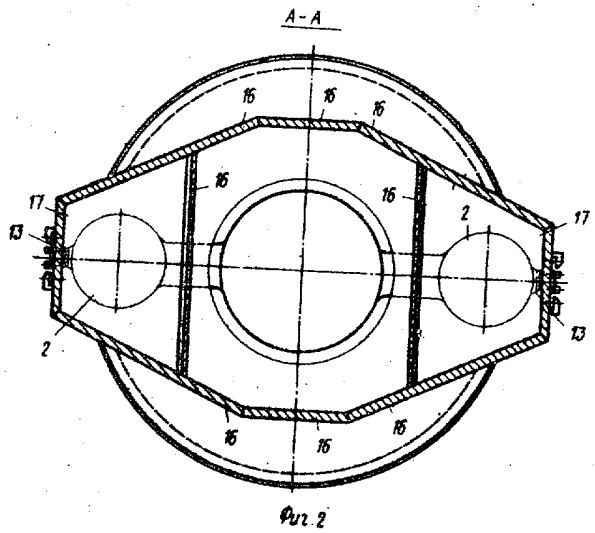
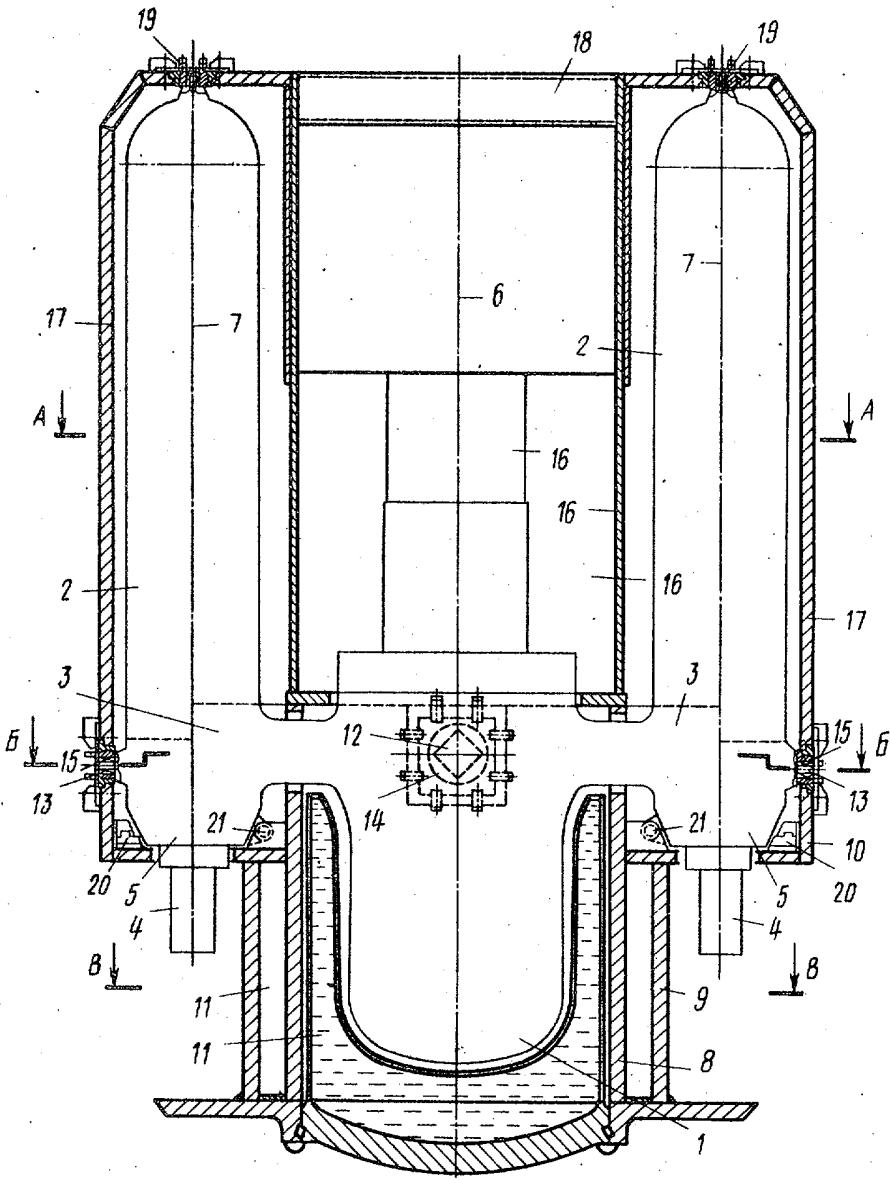
Каждый парогенератор 2 имеет на верхнем конце или вершине выступающий элемент 19, приваренный к парогенератору и являющийся подшипником такого типа, как элементы 12 и 13. Элементы 19, имеющие квадратное поперечное сечение, смонтированы скользящими в самоустанавливаемом подшипнике с прямоугольным отверстием, помещаемом в верхней части верхней конструкции и расположенном на оси парогенератора 2. Как и опорные элементы 12 и 13, элементы 19 участвуют в блокировке корпуса и генераторов, большей частью генераторов в поперечном направлении в случае удара или разрыва патрубка 3 системы корпус 1 - парогенератор 2.

В нижней части каждого генератора 2 предусмотрены два диаметрально противоположных буферных устройства, не препятствующих расширению. Устройство 20, расположенное со стороны выступающего элемента 13, неподвижно и блокирует парогенератор в продольном направлении в случае резанного разрыва связи, а устройство 21, расположенное со стороны корпуса 1, блокирует генератор в поперечном направлении в таком же разрыве.

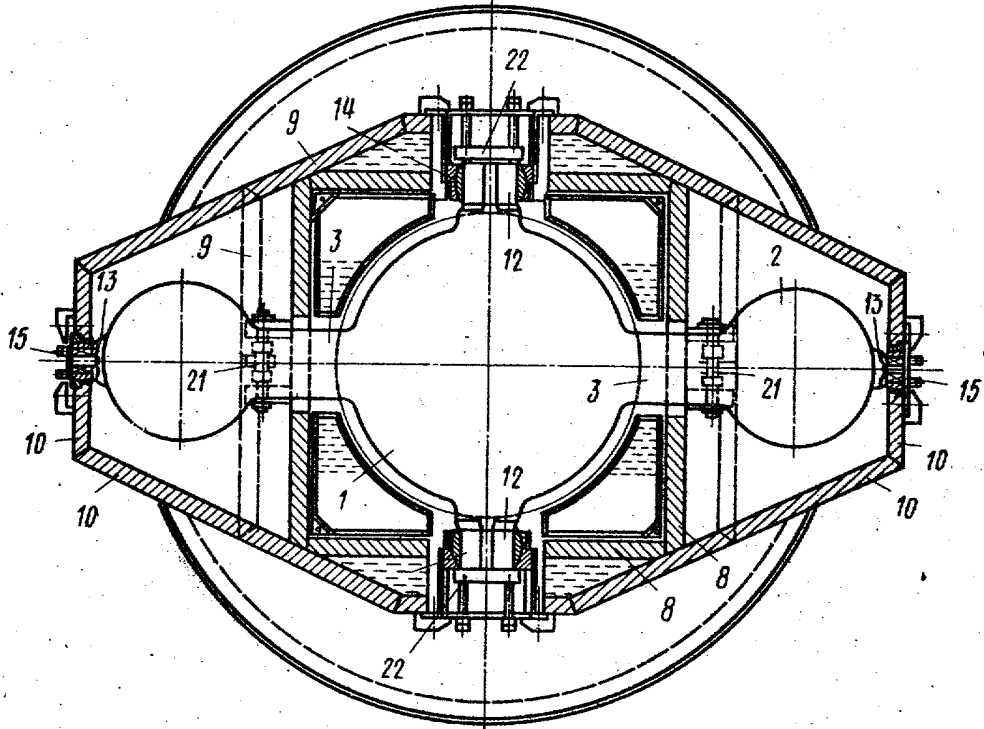
В конструкции возможно выполнение зазора между концом каждого выступающего элемента 12 предохранительным буфером 22, который препятствует перемещению корпуса по оси элементов 12 в случае разрыва связей 3 между корпусом и генераторами.

Выступающие элементы 12, приваренные к корпусу 1, имеют внутреннее отверстие 23, которое облегчает контроль сварного шва 24 на корпусе 1, а также позволяет пропускать нагнетающие трубопроводы (не показаны) по оси названного отверстия.

Таким образом, система верхней и нижней структур осуществляет очень жесткое и с очень высокой механической прочностью крепление элементов первого контура ядерного реактора, являясь эффективной биологической защитой и обеспечивая неподвижное и точное расположение составляющих элементов во всех плоскостях. Кроме того, система корпус - парогенератор не подвергается чрезвычайным напряжениям в связи с гибкостью связи корпус - генератор.

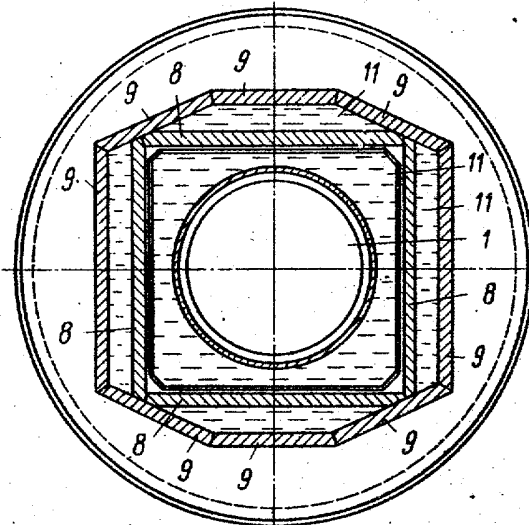


Б-Б

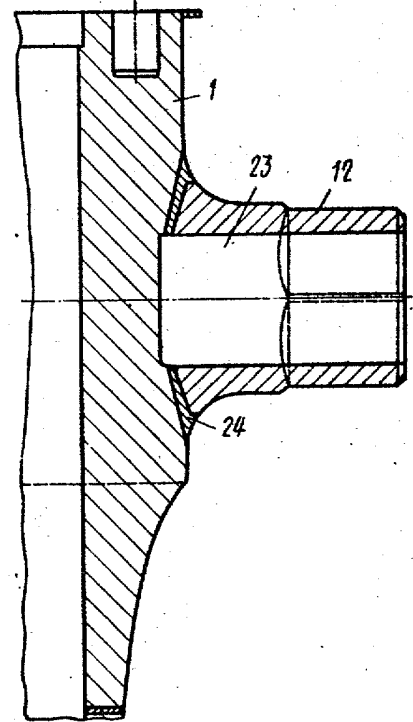


Фиг. 3

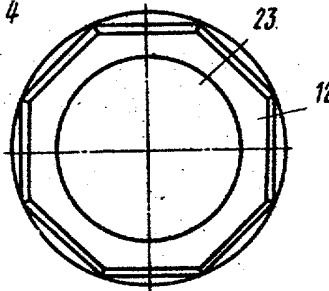
В-В



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

ВНИИПИ Заказ 5871/63
 Тираж 427 Подписное

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