



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К П А Т Е Н Т У

(11) 933005

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 14.05.79(21) 2762207/25-18

(23) Приоритет - (32) 19.05.78

(31) 7814859 (33) Франция

Опубликовано 30.05.82, Бюллетень № 20

Дата опубликования описания 04.06.82

(51) М. Кл.³
G 21 G 3/32

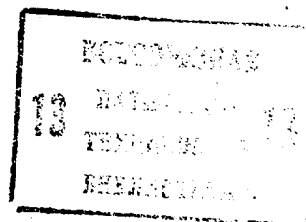
(53) УДК 621.
.039.5(088.8)

(72) Автор
изобретения

Иностранец
Жозеф Леклерк
(Франция)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
"Фрашатом"
(Франция)



(54) ДЕМОНТИРУЕМАЯ СБОРКА ТОПЛИВНЫХ СТЕРЖНЕЙ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

1

Изобретение относится к атомной технике, а именно к устройству демонтируемого комплекта топливных элементов ядерного реактора.

Известна конструкция комплекта топливных элементов для водо-водяного ядерного реактора, включающая пучок параллельных топливных стержней, расстояние между которыми поддерживается при помощи дистанционирующих решеток, а на месте части топливных стержней установлены опорные трубы, длина которых превышает длину стержней и которые соединены с концевыми элементами, обеспечивающими хорошую механическую жесткость 15 комплекта и удержание топливных стержней в продольном направлении [1].

Недостаток такой конструкции заключается в невозможности замены дефектных стержней и поворотного использования 20 комплекта в целом, что снижает безопасность работы установки.

Наиболее близкой к предлагаемой является демонтируемая сборка топливных стержней ядерного реактора, содержащая 25

2

параллельные топливные стержни, установленные в сборку и дистанционированные поперечными решетками, опорные трубы, расположенные на местах части топливных стержней и укрепленные в концевых 5 деталях с помощью цилиндрических гильз, расположенных в соответствующих отверстиях концевых деталей.

Блокировка гильз от вращения осуществляется за счет продолжения части этих гильз внутрь предусмотренных в концевой плите гнезда [2].

Недостаток известной конструкции заключается в увеличении времени демонтажа сборки, поскольку после снятия концевых плит концы опорных труб более не удерживаются в поперечной плоскости относительно друг друга, и в момент обратной 10 установки следует установить обратно концевую плиту в соответствии с группой опорных труб, которые должны войти в гнезда, предусмотренные в концевой плите.

Цель изобретения - сокращение времени 25 демонтажа топливных стержней.

Поставленная цель достигается тем, что в демонтируемой сборке топливных стержней ядерного реактора, содержащей параллельные топливные стержни, установленные и сборку и дистанционированные поперечными решетками, опорные трубы, расположенные на местах части топливных стержней и укрепленные в концевых деталях с помощью цилиндрических гильз, расположенных в соответствующих отверстиях концевых деталей, один конец опорных труб закреплен в концевой решетке, имеющей соответствующую расположению топливных стержней ячеистую структуру и подвижно соединенной с внешней стороны с концевой деталью посредством цилиндрических гильз, проходящих через ячейки концевой решетки, при этом на нижнем торце каждой гильзы выполнен квадратный буртик с возможностью его продольного перемещения через ячейку концевой решетки и квадратное отверстие в концевой плите, а на верхнем торце — кольцевой буртик с пазом для поворота и фиксации гильзы.

При этом на цилиндрической части гильзы между верхним и нижним буртиками выполнены деформируемые фиксаторы, расположенные напротив отверстий в концевой плите.

На фиг. 1 изображен топливный элемент для ядерного реактора, вид сбоку; на фиг. 2 — разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 — разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 — монтажная гильза внутри отверстия в верхней концевой плите и верхней решетке; на фиг. 5 — то же, вид сверху; на фиг. 6 — вид В на фиг. 4; на фиг. 7 — монтажная гильза, положение на внутренней поверхности решетки.

Комплект топливных элементов содержит пучок параллельных топливных стержней 1, удерживаемых в виде жесткого пучка посредством поперечных решеток 2, расположенных с приблизительно правильными промежутками по длине стержней. В верхней и нижней частях сборки расположены концевые плиты 3. Внутри ячеек 4 решеток 2 находятся топливные стержни. Некоторые из ячеек 4 заняты опорными трубами 5, замыкающими часть топливных стержней. Длина опорных труб 5 несколько превышает длину топливных стержней 1.

Трубы 5 своими концами объединены в концевых решетках 6.

Решетка 6 образует сеть, состоящую из квадратных ячеек 7. Внутри некоторых

ячеек 7 входят опорные трубы 5, постоянно закрепленные в этой решетке либо путем закатки, либо путем закатки и сварки.

Концевая решетка 6 состоит из ряда металлических лент или пластинок 8 некоторой высоты, перекрещивающихся и скрепленных между собой.

Некоторые ячейки 9 решетки 6 предназначены для прохода монтажных гильз с целью сборки решетки на концевых плитах.

Сеть, образованная ячейками 7 решетки, расположена относительно топливных стержней комплекта так, что каждая из ячеек 9, внутри которых нет опорных труб, находится на одной вертикали с топливным элементом 1. Таким образом, сеть решетки 6 расположена практически так же, как показано на фиг. 2.

С другой стороны, размер ячеек 9 решетки таков, что элементы 1 можно извлекать путем продольного перемещения, пропуская их через ячейки решетки.

Таким образом, при снятой одной из концевых плит 3 можно извлечь топливные элементы комплекта, хотя концевые решетки 6 остаются закрепленными на месте на опорных трубах 5.

Крепление решеток 6 на концевых плитах 3 осуществляют посредством гильз 10 цилиндрической формы, содержащей на своем верхнем конце кольцевой буртик 11, нижняя поверхность которого образует заплечик 12, который может контактировать с дном полости 13 круглого сечения, выполненной на верхней наружной поверхности концевой плиты 3.

Когда концевая верхняя плита установлена на место на комплекте, ее нижняя поверхность контактирует с верхней поверхностью решетки 6 и пазы 14 квадратного сечения, выполненные в центре полости 13 концевой плиты и проходящие через эту плиту насквозь, совпадают с квадратными ячейками 9 решетки. Размеры поперечных сечений отверстий 14 те же, что и размеры ячейки 9.

Когда гильза 10 находится внутри паза 14 и ячейки 9 решетки (фиг. 4) ее центральная часть цилиндрической формы, круглого сечения, диаметр которой со стороны ячейки решетки несколько уменьшен, входит внутрь паза 14 и ячейки 9, а заплечик 12 опирается на дно полости 13, выполненного на верхней поверхности концевой плиты.

В своей нижней части гильза 10 содержит также уширенную часть в виде

буртика 15 квадратного поперечного сечения, размер которого несколько меньше размера ячейки и паза 14.

Во время установки на место внутри концевой плиты и решетки, с целью фиксации этой концевой плиты относительно решетки, должным образом ориентированная гильза 10 может пройти через паз 14, ячейку 9, сечение и форма которых соответствуют сечению буртика 15.

Верхний буртик 11 гильзы содержит с другой стороны прорезь 16, внутрь которой можно ввести лезвие отвертки для ориентации гильзы в любом направлении путем вращения. Таким образом гильзу можно придать такое положение, чтобы углы буртика 15 опирались на нижнюю поверхность решетки (фиг. 6).

Когда гильза 10 вставлена внутрь концевой плиты и решетки, ее фиксируют, прикладывая давление к концевой плите и внутренней поверхности гильзы, осуществляя расширение цилиндрической части гильзы на уровне паза 14 концевой плиты, и в углы этого паза (фиг. 7).

Деформации 17 можно получить внутри гильзы 10 путем развальцовки, т.е. посредством удлиненного инструмента, содержащего на своем конце ролики, деформирующие металл гильзы. Во время осуществления этой деформации выдавливаемый металл входит во все четыре угла квадратного паза 14 и вызывает таким образом блокировку гильзы от вращения относительно концевой плиты и решетки. Эта деформация вызывает также некоторое укорочение гильзы, что создает прижатие концевой плиты к решетке посредством опорных поверхностей и гильзы в контакте с верхней частью концевой плиты и нижней частью решетки.

Узел, состоящий из опорных труб, распорок и решеток, связанных с концами опорных труб, сохраняет некоторую жесткость, когда демонтирована одна или обе концевые плиты, тогда можно извлекать или вставлять в эту конструкцию топливные элементы с целью их замены или удаления для контроля и испытаний.

Таким образом, для фиксации концевой плиты на соответствующей решетке достаточно установить концевую плиту на решетке так, чтобы пазы 14 совпадали с ячейками решетки, и затем вставить фиксирующие гильзы 10 в эти каналы и ориентировать их посредством отвертки, введенной в шлицы 16, и, наконец, осуществить деформацию 18 внутри гильзы.

И наоборот, когда желательно демонтировать комплект для изъятия дефектных элементов или же элементов, предназначенных для контроля или для опытов, для чего комплект погружают в бассейн реактора, необходимые операции еще более просты, их легко можно осуществлять на расстоянии, при погруженном комплекте.

Для осуществления демонтажа достаточно последовательно ввести лезвие отвертки в шлицы 16 различных гильз, расположенных на плите, и повернуть гильзу отверткой. Образованные в гильзе в момент сборки выступы 17 деформируются при этом путем контакта с внутренней поверхностью паза квадратного сечения 14, что вызывает разблокирование гильзы, обеспечивающее возможность ее вращения и опускание зажимающего усилия между концевой плитой и решеткой. После этого гильзы можно легко извлечь из полостей и осуществить удаление концевой плиты.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Демонтируемая сборка топливных стержней ядерного реактора, содержащая параллельные топливные стержни, установленные в сборку и дистанционированные поперечными решетками, опорные трубы, расположенные на месте части топливных стержней и укрепленные в концевых деталях с помощью цилиндрических гильз, расположенные в соответствующих отверстиях концевых деталей, отличающаяся тем, что, с целью сокращения времени демонтажа топливных стержней, один конец опорных труб закреплен в концевой решетке, имеющей соответствующую расположению топливных стержней ячеистую структуру и подвижно соединенной с внешней стороны и концевой деталью посредством цилиндрических гильз, проходящих через ячейки концевой решетки, при этом на нижнем торце каждой гильзы выполнен квадратный буртик с возможностью его продольного перемещения через ячейку концевой решетки и квадратное отверстие в концевой плите, а на верхнем торце — кольцевой буртик с пазом для поворота и фиксации гильзы.

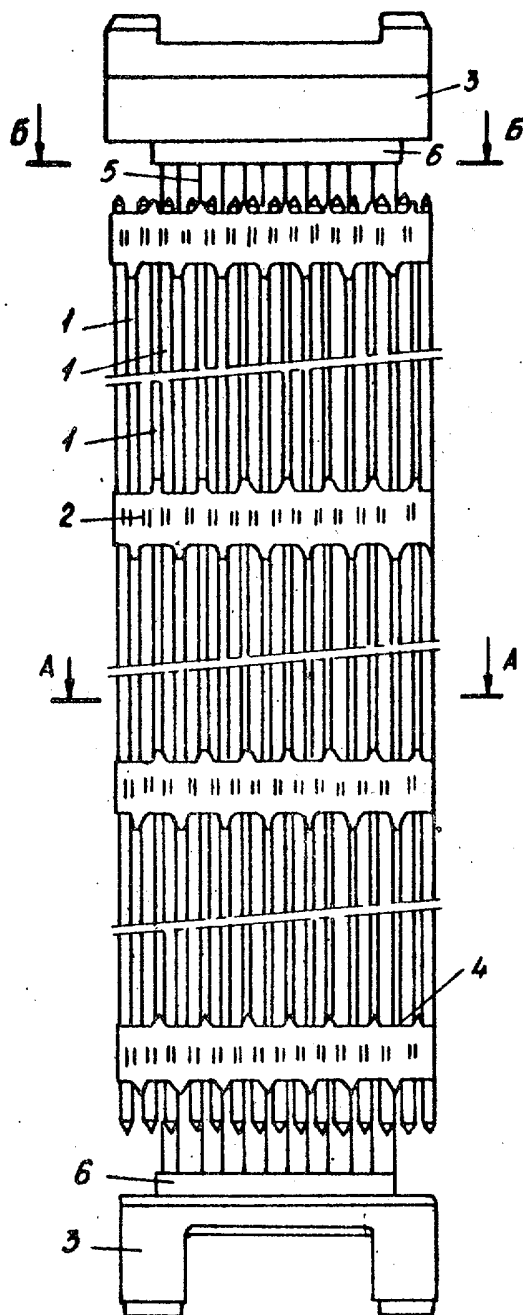
2. Демонтируемая сборка по п. 1, отличающаяся тем, что на цилиндрической части гильзы между верхним и нижним буртиками выполнены деформиру-

емые фиксаторы, расположенные напротив отверстий в концевой плите.

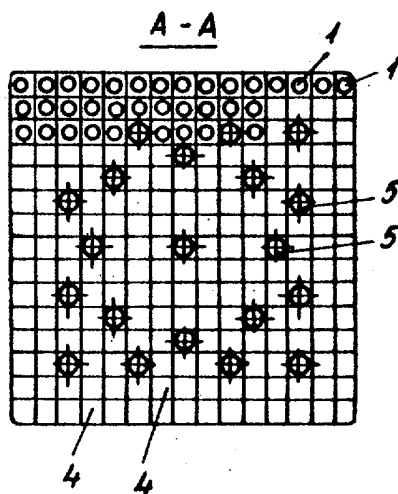
Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Крамеров А. Я. Вопросы конструирования ядерных реакторов. М., Атомиздат, 1971, с. 204, рис. 7.11.

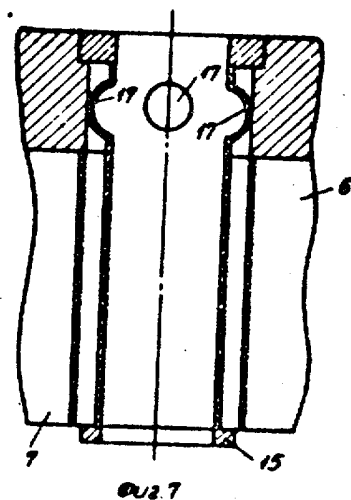
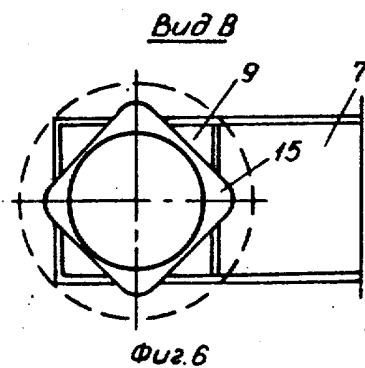
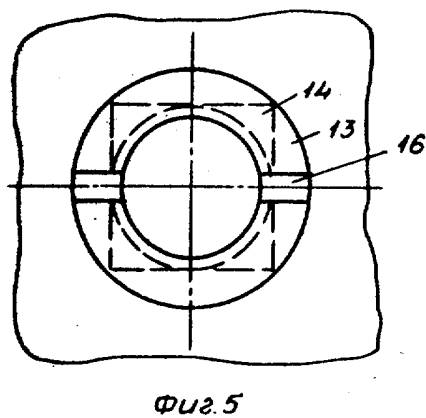
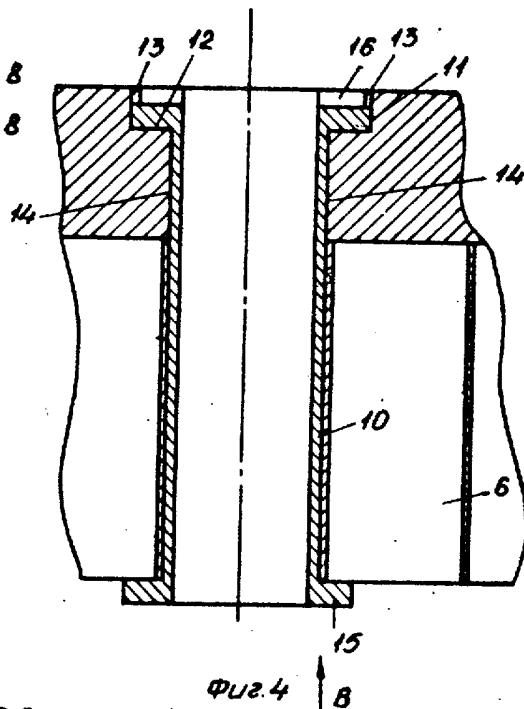
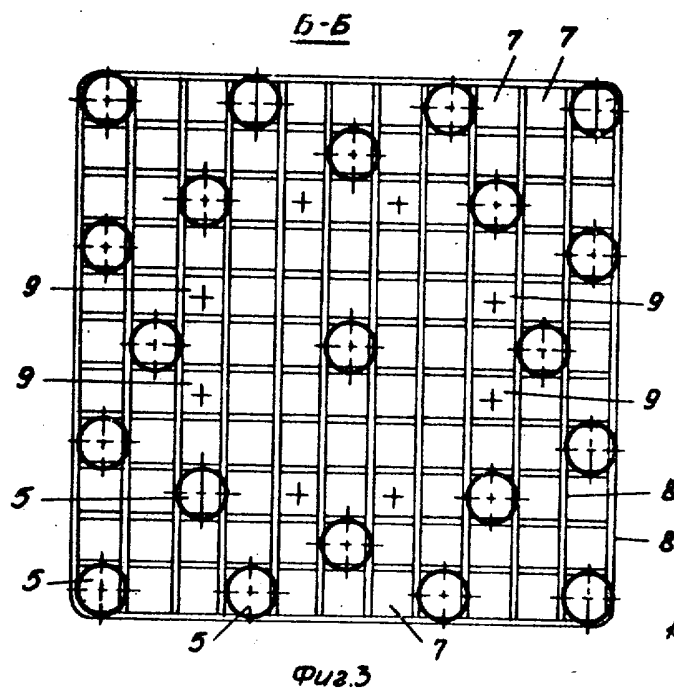
2. Патент Франции № 2368785, кл. С 21 С 3/32, опублик. 1979 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2



ВНИИПИ Заказ 3833/79
Тираж 450 Подписное

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