



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F42D 5/045 (2019.05); F42B 39/14 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2018131529, 31.08.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.08.2018

Дата регистрации:
19.09.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.08.2018

(45) Опубликовано: 19.09.2019 Бюл. № 26

Адрес для переписки:

607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира,
37, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ", зам. директора
Департамента инновационно-проектной
деятельности и корпоративного управления -
начальнику УИСНТИ В.Е. Миронову

(72) Автор(ы):

Долбищев Сергей Федорович (RU),
Бондарев Александр Викторович (RU),
Гришин Александр Васильевич (RU),
Чесноков Егор Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Российская Федерация, от имени которой
выступает Государственная корпорация по
атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация
"Росатом") (RU),
Федеральное государственное унитарное
предприятие "Российский федеральный
ядерный центр - Всероссийский
научно-исследовательский институт
экспериментальной физики" (ФГУП
"РФЯЦ-ВНИИЭФ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2273821 C1, 10.04.2006. RU
2244253 C1, 10.01.2005. RU 2257537 C1,
27.07.2005. RU 2447398 C1, 10.04.2012. US
4055246 A1, 25.10.1977. US 6644165 B1,
11.11.2003.

(54) ВЗРЫВОЗАЩИТНАЯ КАМЕРА

(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к области обеспечения безопасности при транспортировке, ликвидации и экспериментальной отработке взрывных устройств с энерговыделением до 70 кг ТЭ, в состав которых могут входить экологически опасные высокотоксичные вещества. Взрывозащитная камера содержит цилиндрический корпус, состоящий из центральной секции и двух боковых секций, последние выполнены из двух коаксиально расположенных металлических труб, пространство между которыми в боковых секциях заполнено пенобетоном. Внутренняя труба боковых секций подкреплена изнутри кольцами

и конусами, между которыми расположены ребра. Два плоских двухслойных днища с загрузочными отверстиями, состоящих из внутренней и наружной плит, герметично жестко соединенных между собой, имеющих отверстия для установки проходных элементов эксплуатационного назначения, прикрытыми изнутри бронеколпаками. Каждое загрузочное отверстие с горловиной герметично закрыто изнутри выпуклой силовой металлической крышкой, шарнирно соединенной с плитой днища, в закрытом положении имеет возможность жесткого закрепления с наружной стороны плиты. Снаружи загрузочное отверстие с горловиной закрыто герметично крышкой.

Противоосколочная защита выполнена в виде слоев сетки и расположена на внутренней цилиндрической поверхности боковых секций и выпуклых силовых металлических крышках. Продольная балка с кареткой установлена продольно в верхней части полости камеры. Центральная секция выполнена из двух коаксиально расположенных металлических труб с зазором. Внутренняя труба подкреплена перфорированными кольцами, в которые жестко установлена цилиндрическая вставка, состоящая из двух коаксиально расположенных металлических труб, пространство между которыми заполнено бетоном. Трубы вставки соединены между собой кольцами. Между внутренней трубой центральной секции корпуса

и цилиндрической поверхностью вставки имеется зазор, минимальная величина которого превышает величину максимальной деформации вставки при воздействии на нее взрывной нагрузки. Изнутри цилиндрическая поверхность вставки облицована противоосколочной защитой, выполненной в виде слоев сетки. Техническим результатом является создание взрывозащитной камеры широкого диапазона применения, способной выдерживать взрыв в ней взрывных устройств с энерговыделением до 70 кг ТЭ, в состав которых могут входить экологически опасные высокотоксичные вещества, обеспечивая при этом надежную локализацию продуктов взрыва без попадания их в окружающую среду в опасных концентрациях. 2 ил.

RU 2700749 C1

RU 2700749 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F42D 5/045 (2006.01)
F42B 39/14 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
F42D 5/045 (2019.05); *F42B 39/14* (2019.05)

(21)(22) Application: **2018131529**, **31.08.2018**

(24) Effective date for property rights:
31.08.2018

Registration date:
19.09.2019

Priority:

(22) Date of filing: **31.08.2018**

(45) Date of publication: **19.09.2019** Bull. № 26

Mail address:

**607188, Nizhegorodskaya obl., g. Sarov, pr. Mira,
37, FGUP "RFYATS-VNIIEF", zam. direktora
Departamenta innovatsionno-proektnoj
deyatelnosti i korporativnogo upravleniya -
nachalniku UISNTI V.E. Mironovu**

(72) Inventor(s):

**Dolbishchev Sergej Fedorovich (RU),
Bondarev Aleksandr Viktorovich (RU),
Grishin Aleksandr Vasilevich (RU),
Chesnokov Egor Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskaya Federatsiya, ot imeni kotorj
vystupaet Gosudarstvennaya korporatsiya po
atomnoj energii "Rosatom" (Goskorporatsiya
"Rosatom") (RU),
Federalnoe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatje "Rossijskij federalnyj yadernyj
tsentr - Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut eksperimentalnoj fiziki" (FGUP
"RFYATS-VNIIEF") (RU)**

(54) EXPLOSION-PROOF CHAMBER

(57) Abstract:

FIELD: security means.

SUBSTANCE: invention relates to safety during transportation, elimination and experimental development of explosive devices with energy release of up to 70 kg TNT, which can contain environmentally hazardous highly toxic substances. Explosion-proof chamber comprises a cylindrical housing consisting of a central section and two side sections, the latter being made of two coaxially arranged metal pipes, the space between which in the side sections is filled with foam concrete. Inner pipe of side sections is reinforced from inside with rings and cones, between which ribs are arranged. Two flat two-layer bottoms with loading holes, consisting of inner and outer plates, tightly rigidly connected to each other, having holes for installation of passage elements of operational purpose, covered from inside with armored hoods. Each loading hole with neck is tightly closed from inside with a convex power metal cover, pivotally connected to the bottom plate, in the closed position can be rigidly fixed from the outer side of the plate.

Outside loading opening with neck is closed tightly by cover. Antipolisheck protection is made in the form of grid layers and is located on internal cylindrical surface of side sections and convex power metal covers. Longitudinal beam with carriage is installed longitudinally in upper part of chamber cavity. Central section is made of two coaxial metal tubes with a gap. Inner pipe is supported by perforated rings, into which cylindrical insert is rigidly installed, consisting of two coaxially located metal pipes, space between which is filled with concrete. Insert pipes are interconnected by rings. Between internal pipe of central section of housing and cylindrical surface of insert there is a gap, minimum value of which exceeds value of maximum deformation of insert at action of explosive load on it. Inside cylindrical surface of insert is lined with anti-fragmentation protection, made in form of layers of mesh.

EFFECT: design of the explosion-proof chamber of a wide range of applications capable of withstanding the explosion of explosive devices with energy release

of up to 70 kg TNTE, which can contain environmentally hazardous highly toxic substances, while ensuring reliable localization of explosion

products without ingress of them into the environment in hazardous concentrations.

1 cl, 2 dwg

R U 2 7 0 0 7 4 9 C 1

R U 2 7 0 0 7 4 9 C 1

Изобретение относится к области обеспечения безопасности при транспортировке, ликвидации и экспериментальной отработке взрывных устройств с энерговыделением до 70 кг ТЭ, в состав которых могут входить экологически опасные высокотоксичные вещества.

5 Известна взрывозащитная камера, предназначенная для локализации продуктов взрыва при проведении экспериментальных исследований с применением взрывчатых веществ (ВВ), хранении, транспортировке, разборке и уничтожении боеприпасов и террористических устройств, содержащих ВВ и вредные материалы (п. RU 2524064, МПК F42D 5/045, опубл. 27.07.2014 Бюл. №21).

10 Взрывозащитная камера содержит цилиндрический корпус с плоскими днищами, амортизаторы днищ, внутреннюю цилиндрическую оболочку, установленную коаксиально с зазором относительно корпуса и усиленную в центральной части, и загрузочную горловину с внутренней и герметичной наружной крышками. Загрузочная горловина размещена в корпусе и внутренней цилиндрической оболочке со смещением
15 относительно геометрического центра камеры и закреплена в корпусе. Корпус и внутренняя цилиндрическая оболочка в зонах размещения горловины усилены соответственно наружной и внутренней накладками. Каждый амортизатор выполнен в виде массивной плиты, установленной с возможностью плоскопараллельного перемещения относительно днища и опирающейся на равномерно расположенные
20 отрезки труб, закрепленные на пластине, соединенной с корпусом и установленной с зазором относительно днища. Внутренняя цилиндрическая оболочка камеры усилена в центральной части посредством рулона из стального листа. Вдоль оси камеры в днищах, пластинах и плитах амортизаторов выполнены отверстия, в которые установлены цилиндрические вводы, закрепленные в днищах, и закрываемые изнутри
25 герметизирующими прочными крышками. В корпусе и внутренней цилиндрической оболочке камеры выполнено, по крайней мере, по одному отверстию для установки в них проходных элементов эксплуатационного назначения, при этом отверстия сосны между собой и смещены относительно центральной части.

Недостатками камеры являются:

30 - размещение загрузочной горловины сбоку корпуса и со смещением относительно геометрического центра камеры увеличивают габариты камеры в поперечном сечении, а также требуют специальной технологии загрузки и размещения в камере взрывного устройства;

- камера имеет один контур герметизации в зоне загрузочной горловины, что снижает
35 надежность камеры по локализации в ней продуктов взрыва без попадания их в окружающую среду;

- усиление внутренней цилиндрической обечайки в центральной части посредством рулона из стального листа позволяет уменьшить уровень деформации наружной обечайки, но при этом внутренняя обечайка будет иметь достаточно высокий уровень
40 деформации, что повышает вероятность потери целостности внутренней обечайки и, как следствие, снижение надежности герметичности камеры. Также наличие рулона из стального листа при сохранении зазора между обечайками уменьшает внутренний полезный диаметр камеры

Известна взрывозащитная камера для обеспечения безопасности при
45 транспортировке, ликвидации и экспериментальной отработке взрывных устройств с энерговыделением до 60 кг ТЭ, в состав которых могут входить экологически опасные высокотоксичные вещества (п. RU 2273821, МПК F42D 5/04, F42D 39/14, опубл. 10.04.2006 Бюл. №10).

Камера содержит корпус, состоящий из цилиндрической части и двух плоских днищ с коническими переходами. Цилиндрическая часть корпуса состоит из двух коаксиально расположенных металлических труб, при этом центральная часть внутренней трубы выполнена с утолщением, пространство между трубами в центральной части заполнено бетоном, а на периферийных участках - пенобетоном. Внутренняя труба подкреплена изнутри кольцами и конусами, между которыми расположены ребра. В каждом днище имеется загрузочное отверстие с горловиной. Днища состоят из внутренней и наружной плит, герметично жестко соединенных между собой, в которых имеются отверстия для установки проходных элементов эксплуатационного назначения. Каждое загрузочное отверстие герметично закрыто изнутри силовой металлической крышкой. Между внутренней плитой и крышкой установлен уплотнительный элемент. Силовая крышка шарнирно соединена с плитой с помощью кронштейна и в закрытом положении закреплена на плите болтами, установленными с наружной стороны плиты. Снаружи горловина закрыта герметично крышкой с помощью болтов, при этом уплотнительные элементы установлены в канавках крышки. На внутренней поверхности цилиндрической части и силовых крышках установлена противоосколочная защита, выполненная в виде слоев металлической сетки. На отверстия в цилиндрических вставках днищ изнутри установлены бронеколпаки. В верхней части полости камеры установлена продольная балка с кареткой.

Эта камера принимается за прототип, как наиболее близкая по технической сущности к заявляемой.

Недостатками этой камеры являются:

- недостаточна взрывостойкость камеры до 60 кг ТЭ, что сужает тип взрывных устройств, подлежащих транспортировке, ликвидации и экспериментальной обработке;
- при подрыве взрывного устройства в камере деформации внутренней обечайки камеры через слой бетона, расположенный между обечайками, передаются на наружную обечайку, что требует повышенного контроля состояния отработавшей камеры с целью определения технологии дальнейшего обращения с ней.

Техническим результатом является создание взрывозащитной камеры широкого диапазона применения, способной выдерживать взрыв в ней взрывных устройств с энерговыделением до 70 кг ТЭ, в состав которых могут входить экологически опасные высокотоксичные вещества, обеспечивая при этом надежную локализацию продуктов взрыва без попадания их в окружающую среду в опасных концентрациях.

Технический результат достигается тем, что взрывозащитная камера содержит цилиндрический корпус, состоящий из центральной секции и двух боковых секций, последние выполнены из двух коаксиально расположенных металлических труб, пространство между которыми в боковых секциях заполнено пенобетоном, внутренняя труба боковых секций подкреплена изнутри кольцами и конусами, между которыми расположены ребра; два плоских двухслойных днища с загрузочным отверстием в каждом, состоящих из внутренней и наружной плит, герметично соединенных между собой сваркой с помощью цилиндрических вставок, имеющих отверстия для установки проходных элементов эксплуатационного назначения, которые изнутри прикрыты бронеколпаками, каждое загрузочное отверстие с горловиной герметично закрыто изнутри выпуклой силовой металлической крышкой, при помощи уплотнительного элемента, расположенного между плитой днища и силовой крышкой, и в закрытом положении закреплена на ней болтами с наружной стороны плиты, снаружи загрузочное отверстие с горловиной закрыто герметично крышкой; противоосколочную защиту, выполненную в виде слоев сетки и расположенную на внутренней цилиндрической

поверхности боковых секций и выпуклых силовых металлических крышках; продольную балку с кареткой, установленную продольно в верхней части полости камеры.

Внутренняя труба центральной секции установлена с минимальным технологическим зазором между цилиндрическими поверхностями внутренней и наружной труб,

5 внутренняя труба подкреплена перфорированными кольцами, в которые установлена и приварена к ним цилиндрическая вставка, состоящая из двух коаксиально расположенных металлических труб, пространство между которыми заполнено бетоном, трубы вставки соединены между собой кольцами, между внутренней трубой центральной секции корпуса и цилиндрической поверхностью вставки имеется зазор, минимальная
10 величина которого превышает величину максимальной деформации вставки при воздействии на нее взрывной нагрузки, изнутри цилиндрическая поверхность вставки облицована противоосколочной защитой, выполненной в виде слоев сетки.

Размещение внутренней трубы центральной секции с минимальным технологическим зазором между внутренней и наружной трубами секции позволяет увеличить диаметр
15 внутренней трубы и разместить внутри нее с требуемым зазором вставку, при этом наиболее рационально обеспечивается необходимый размер внутреннего диаметра центральной секции взрывозащитной камеры.

Установка в перфорированных кольцах внутренней трубы цилиндрической вставки, состоящей из двух коаксиально расположенных металлических труб, пространство
20 между которыми заполнено бетоном, а также наличие между внутренней трубой центральной секции и цилиндрической поверхностью вставки зазора, минимальная величина которого превышает величину максимальной деформации вставки при воздействии на нее взрывной нагрузки, позволяет практически исключить воздействие осколков и взрывной динамической нагрузки на трубы центральной секции, при этом
25 трубы работают в зоне незначительных упругих деформаций.

Наличие противоосколочной защиты на внутренней цилиндрической поверхности вставки повышает стойкость вставки к воздействию на нее осколочного поля, исключая сквозное пробитие вставки осколками.

На фиг. 1 изображена конструкция взрывозащитной камеры, на фиг. 2 - сечение А-А
30 на фиг. 1.

Взрывозащитная камера выполнена в виде стальной сварной конструкции, содержащей цилиндрический корпус 1 с двумя плоскими днищами 2 и 3 с радиальными переходами.

Цилиндрический корпус 1 выполнен из трех секций - центральной секции 4 и двух
35 боковых секций 5 и 6.

Боковые секции 5 и 6 выполнены из двух коаксиально расположенных металлических труб 7 и 8, пространство между которыми заполнено пенобетоном 9. Внутренняя труба 8 подкреплена изнутри кольцами 10 и конусами 11, между которыми установлены ребра 12.

40 Центральная секция 4 выполнена из двух коаксиально расположенных металлических труб 13 и 14 с минимальным технологическим зазором «а». Труба 14 подкреплена перфорированными кольцами 15. В кольца 15 установлена и приварена к ним цилиндрическая вставка 16, при этом между внутренней трубой 14 и наружной цилиндрической поверхностью вставки 16 имеется зазор «b». Вставка 16 выполнена из
45 двух коаксиально расположенных металлических труб 17 и 18, пространство между которыми заполнено бетоном 19. Трубы 17 и 18 соединены между собой кольцами 20. Внутренняя цилиндрическая поверхность вставки 15 облицована противоосколочной защитой 21.

Днища 2 и 3 имеют загрузочное отверстие с горловиной 22, выполнены двухслойными и состоят из внутренней плиты 23, имеющей радиальный переход 24, и наружной плиты 25, которые герметично соединены между собой сваркой с помощью цилиндрических вставок 26, в большей части которых выполнены отверстия под установку проходных элементов эксплуатационного назначения.

Каждое загрузочное отверстие герметично закрыто изнутри выпуклой силовой металлической крышкой 27. Между внутренней плитой 23 и крышкой 27 установлен уплотнительный элемент 28, силовая крышка 27 шарнирно соединена с внутренней плитой 23 с помощью кронштейна 29, крепление силовой крышки 27 к внутренней плите 23 произведено болтами 30. Снаружи горловина 22 закрыта герметично стальной крышкой 31 с помощью болтов 32. В канавках крышки 31 установлены уплотнительные элементы 33.

Внутренние цилиндрические поверхности боковых секций 5 и 6, внутренняя поверхность силовых крышек 27 облицованы противоосколочной защитой 34.

На отверстия в плоских днищах 2 и 3 под проходные элементы эксплуатационного назначения изнутри установлены бронеколпаки 35.

В верхней части цилиндрического корпуса внутри продольно установлена балка 36 с кареткой 37.

Взрывозащитная камера используется следующим образом.

Взрывное устройство помещают в полость камеры и подвешивают к каретке 37, которую затем с подвешенным взрывным устройством перемещают по балке 36 в центр камеры и стопорят. Устанавливают внутри камеры измерительную аппаратуру, подсоединяют к взрывному устройству и измерительной аппаратуре кабели линии подрыва и измерительных методик, которые заводятся во внутрь камеры через отверстия в плитах плоских днищ 2 и 3 герметично с помощью проходных элементов. Проходные элементы прикрывают бронеколпаками 36. Часть отверстий в плитах плоских днищ 2 и 3 используют для установки элементов оборудования, обеспечивающих:

- возможность проверки камеры на герметичность;
- стравливание избыточного давления газообразных продуктов взрыва через фильтры после подрыва взрывного устройства и охлаждения продуктов взрыва;
- закачку при необходимости во внутрь камеры консервирующего раствора после стравливания газообразных продуктов взрыва.

После монтажа всех систем закрывают силовые крышки 27, затем устанавливают на горловины 22 крышки 31.

При подрыве взрывного устройства газообразные продукты взрыва и твердые фрагменты распространяются в осевом и радиальном направлениях. Энергия газообразных продуктов взрыва гасится за счет пластической деформации вставки 16, а также за счет упругой и незначительной пластической деформации основных силовых элементов камеры, при этом величина окружной деформации вставки 16 меньше величины зазора между вставкой 16 и трубой 14. Энергия осколков гасится слоями противоосколочной защиты 34 и 35, вставкой 16 и отдельными элементами конструкции камеры, например, кольцами 10, конусами 11 и бронеколпаками 36.

Разработана конструкция взрывозащитной камеры на взрывную нагрузку 70 кг ТЭ с коэффициентом запаса по взрывостойкости равным 1,5, при этом габаритные размеры камеры такие же, как у прототипа (прототип - взрывозащитная камера на взрывную нагрузку 60 кг ТЭ). Проведенные прочностные расчеты камеры показали, что камера сохраняет прочность и герметичность при подрыве в ней взрывного устройства с энерговыделением 105 кг ТЭ.

(57) Формула изобретения

Взрывозащитная камера, содержащая цилиндрический корпус, состоящий из центральной секции и двух боковых секций, последние выполнены из двух коаксиально расположенных металлических труб, пространство между которыми в боковых секциях
5 заполнено пенобетоном, внутренняя труба боковых секций подкреплена изнутри кольцами и конусами, между которыми расположены ребра; два плоских двухслойных днища с загрузочными отверстиями, состоящих из внутренней и наружной плит, герметично жестко соединенных между собой, имеющих отверстия для установки
10 проходных элементов эксплуатационного назначения, прикрытыми изнутри бронеколпаками, каждое загрузочное отверстие с горловиной герметично закрыто изнутри выпуклой силовой металлической крышкой, шарнирно соединенной с плитой днища, а в закрытом положении имеет возможность жесткого закрепления с наружной стороны плиты, снаружи загрузочное отверстие с горловиной закрыто герметично
15 крышкой; противоосколочную защиту, выполненную в виде слоев сетки и расположенную на внутренней цилиндрической поверхности боковых секций и выпуклых силовых металлических крышках; продольную балку с кареткой, установленную продольно в верхней части полости камеры, отличающаяся тем, что центральная секция выполнена из двух коаксиально расположенных металлических труб с зазором,
20 внутренняя труба подкреплена перфорированными кольцами, в которые жестко установлена цилиндрическая вставка, состоящая из двух коаксиально расположенных металлических труб, пространство между которыми заполнено бетоном, трубы вставки соединены между собой кольцами, между внутренней трубой центральной секции корпуса и цилиндрической поверхностью вставки имеется зазор, минимальная величина
25 которого превышает величину максимальной деформации вставки при воздействии на нее взрывной нагрузки, изнутри цилиндрическая поверхность вставки облицована противоосколочной защитой, выполненной в виде слоев сетки.

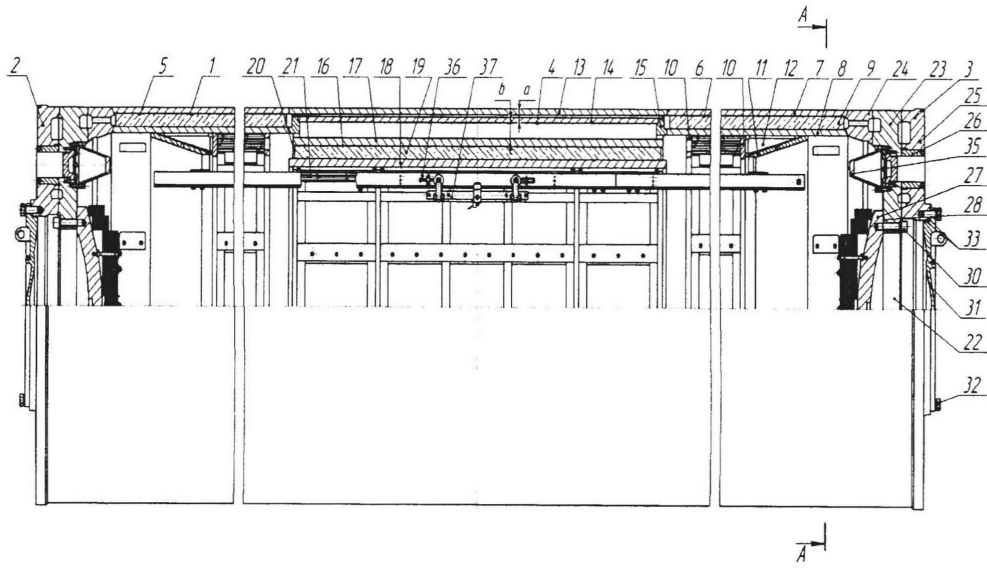
30

35

40

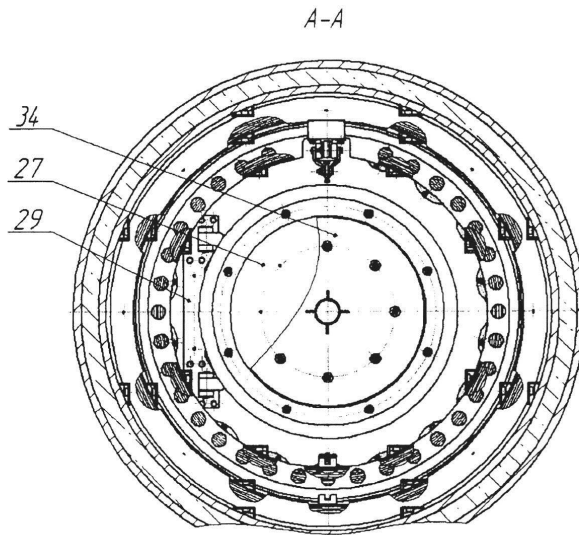
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2