

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039389**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.01.21

(21) Номер заявки
202190152

(22) Дата подачи заявки
2021.01.27

(51) Int. Cl. **F16J 12/00** (2006.01)
F24H 1/18 (2006.01)
F24H 9/02 (2006.01)

(54) ЕМКОСТЬ ДЛЯ ТЕКУЧИХ СРЕД

(31) **2020104436**

(32) **2020.01.31**

(33) **RU**

(43) **2021.08.31**

(56) **US-A-20110024431**
DE-A1-4130124
RU-U1-67211
DE-A1-19855065

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЦЕНТР
ОТОПЛЕНИЯ" (RU)**

(72) Изобретатель:

**Мамаев Владимир Григорьевич,
Ротгольц Родион Леонидович (RU)**

(74) Представитель:

Нилова М.И. (RU)

(57) Изобретение относится к емкостям, предназначенным для нахождения в них текучих сред под давлением. Емкость для текучих сред, предназначенная для вмещения текучих сред под давлением, содержит изогнутую замкнутую боковую поверхность и две краевые поверхности, имеющие изогнутую форму, соединенные с боковой поверхностью. Каждая из двух краевых поверхностей имеет контур с двумя противоположными заостренными частями, изогнутыми в одну сторону, так что обеспечена возможность соединения краевых поверхностей с боковой поверхностью посредством сварного шва. Боковая поверхность имеет фигурную форму, соответствующую краевым участкам заостренных частей каждой краевой поверхности, а каждая из краевых поверхностей изогнута своей центральной частью наружу относительно емкости. Предлагаемая конструкция позволяет достичь технического результата в виде обеспечения возможности изготовления емкости для текучих сред, предназначенной для вмещения текучих сред под давлением, при использовании простого универсального промышленного оборудования с одновременным обеспечением эксплуатационной надежности и улучшением технических характеристик емкости.

B1**039389****039389****B1**

Область техники

Предлагаемое изобретение относится к емкостям, предназначенным для нахождения в них текучих сред под давлением.

Уровень техники

Известны модели промышленных вертикальных и горизонтальных водонагревателей, работающих под избыточным давлением, такие как: водонагреватель "OSO" 17RE из нержавеющей стали, бойлеры и буферные емкости SUNSYSTEM SN с теплообменниками и без, буферные ёмкости Austria Email типа FFM из черной стали, горизонтальные водонагреватели из нержавеющей стали CORDIVARI EXTRA 1. Также известны емкости, работающие под избыточным давлением, например, из патентных документов RU 2083141 "Автоклав-стерилизатор пароводяной" и US 4510891 "Liquid boiler, particularly utility-water boiler". Указанные модели промышленных вертикальных и горизонтальных водонагревателей и емкостей имеют днища эллиптической или торосферической формы. Эллиптическая или торосферическая форма днищ позволяет металлу хорошо держать внутреннее избыточное давление и не деформироваться.

Недостатком известных решений является сложность изготовления днищ, в частности, необходимость применения дорогостоящих гидравлических прессов и большого количества дорогостоящих пресс-форм на каждый диаметр водонагревателя.

Также, известная форма днищ требует большого расхода металла, что приводит к увеличению веса бака. Кроме того, важным недостатком известных технических решений является невозможность в вертикальном исполнении бака разместить нагревательный элемент в нижней точке водонагревателя. Таким образом, та часть бака, находящаяся ниже уровня нагревательных элементов, либо совсем не прогревается, либо прогревается плохо.

Кроме того, использование известных эллиптических или торосферических днищ в вертикальных водонагревателях затрудняет вывод горячей воды из верхней точки бака, поскольку беспрепятственный вывод воды возможен только вверх, что увеличивает установочные габариты и усложняет монтаж водонагревателя.

Также, использование известных эллиптических или торосферических днищ в вертикальных водонагревателях затрудняет слив воды из нижней точки бака, поскольку вода остается в днище, так как патрубков в конструкции с указанными днищами располагается над днищем, либо он выполнен в виде изгибающегося отвода, приваренного к днищу снаружи бака, что усложняет конструкцию. Также возможен вариант, когда патрубок слива устанавливается по центру днища, что в свою очередь приводит к тому, что шлам и накипь с нагревательных элементов собирается в угловом отводе, вследствие чего отвод быстро забивается и перестает работать.

Таким образом, задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является создание емкости, форма которой повышает эффективность использования ее конструкции и повышает ее эксплуатационную надежность. Кроме того, настоящее изобретение направлено на упрощение процесса производства конструкции емкости для текучей среды под давлением. Также, настоящее изобретение направлено на снижение металлоемкости конструкции с одновременным обеспечением высокой эксплуатационной надежности.

Раскрытие сущности изобретения

Указанная задача решается благодаря предлагаемой емкости для текучих сред, предназначенной для вмещения текучих сред под давлением, которая содержит изогнутую замкнутую боковую поверхность и две краевые поверхности, имеющие изогнутую форму, соединенные с боковой поверхностью. Каждая из двух краевых поверхностей имеет контур с двумя противоположными заостренными частями, изогнутыми в одну сторону, так что обеспечена возможность соединения краевых поверхностей с боковой поверхностью посредством сварного шва. Боковая поверхность имеет фигурную форму, соответствующую по меньшей мере краевым участкам заостренных частей каждой краевой поверхности, а каждая из краевых поверхностей изогнута своей центральной частью наружу относительно емкости.

Предлагаемая конструкция обеспечивает технический результат в виде обеспечения возможности изготовления емкости для текучих сред, предназначенной для вмещения текучих сред под давлением, при использовании простого универсального промышленного оборудования с одновременным обеспечением эксплуатационной надежности и улучшением технических характеристик емкости.

Выполнение краевых поверхностей, центральная часть каждой из которых изогнута наружу относительно емкости, а контур имеет две противоположные заостренные части, изогнутые в одну сторону, так что обеспечена возможность соединения краевых поверхностей с боковой поверхностью, т.е. изогнутые в сторону боковой поверхности, не требует сложного дорогого оборудования в данной области техники. Другими словами, использование простого, универсального оборудования возможно благодаря тому, что предлагаемая форма краевых поверхностей представляет собой лист металла, и центральная часть предлагаемой формы искривляется, например, по цилиндрической поверхности. Таким образом, в качестве используемого оборудования для изготовления простого цилиндрического изгиба может быть использована листогибочная машина, являющаяся универсальной и широко используемой в данной области техники.

Кроме того, изогнутая форма боковой поверхности может быть получена на том же оборудовании,

что и краевые поверхности, что позволяет использовать простое универсальное промышленное оборудование для всей конструкции емкости в целом.

Стоит отметить, что изгиб краевых поверхностей должен быть таким, чтобы емкость выдерживала внутреннее избыточное давление, при этом не деформируясь. Для этого краевые поверхности должны иметь обтекаемую изогнутую форму, без резких углов. Кроме того, для выдерживания внутреннего избыточного давления краевые поверхности емкости должны иметь такой контур, который бы обеспечивал прочное соединение краевой поверхности с боковой поверхностью с обеспечением равномерного распределения давления текучей среды изнутри емкости.

Достижение указанной задачи обеспечивается за счет того, что контур краевых поверхностей имеет две противоположные заостренные части, а боковая поверхность имеет фигурную форму, соответствующую по меньшей мере краевым участкам заостренных частей каждой краевой поверхности. Благодаря наличию заостренных частей краевых поверхностей и фигурной формы боковой поверхности обеспечивается возможность соединения изогнутой краевой поверхности с изогнутой боковой поверхностью сварным швом. При этом наличие заостренных частей позволяет обеспечить сварное соединение краевых поверхностей с боковой поверхностью, когда краевая поверхность изогнута так, что емкость имеет обтекаемую форму.

Таким образом, предлагаемый контур и изгиб краевых поверхностей, а также фигурность боковой поверхности обеспечивают возможность соединения краевой поверхности с боковой поверхностью сварным швом и обтекаемость формы емкости, что гарантирует прочное соединение краевой поверхности с боковой поверхностью и равномерное распределение давления текучей среды изнутри емкости. В результате чего предлагаемая конструкция емкости для текучих сред держит внутреннее избыточное давление и не деформируется, что обеспечивает эксплуатационную надежность.

Использование предлагаемых изогнутых краевых поверхностей, центральная часть которой изогнута наружу относительно емкости, а заостренные части в сторону боковой поверхности, дополнительно позволяет увеличить полезный внутренний объем емкости, т.е. емкость может обеспечивать большую вместительность, так, например, появляется возможность разместить в емкости большее количество нагревательных элементов, обеспечивающих нагрев воды. В частности, появляется возможность разместить нагревательные элементы в нижней точке водонагревателя ближе к боковой поверхности, за счет чего обеспечивается прогрев всего объема емкости. Таким образом, улучшаются технические характеристики емкости.

Также, предлагаемая форма краевых поверхностей обеспечивает возможность вывода текучей среды из верхней точки емкости через патрубок, выходящий в сторону под углом 90° , а также обеспечивает возможность полного слива текучей среды из нижней точки емкости через патрубок, выходящий в сторону также под углом 90° . Патрубки не будут иметь дополнительного изгибающегося отвода снаружи емкости или занимать пространство над верхней и нижней частью емкости, как это необходимо, например, в случае использования штампованных или катаных днищ. Таким образом, емкость не увеличивается в установочных габаритах, что упрощает ее монтаж.

Согласно одному из вариантов реализации краевые поверхности могут быть соединены с боковой поверхностью так, что заостренные части краевых поверхностей ориентированы относительно боковой поверхности по касательной. Предлагаемая ориентация обеспечивает обтекаемость формы емкости и, как следствие, равномерное распределение давления текучей среды изнутри емкости.

Согласно одному из вариантов реализации заостренные части имеют трапецевидную форму, которая является оптимальной для обеспечения соединения краевых поверхностей с боковой поверхностью по касательной, что способствует равномерному распределению давления текучей среды изнутри емкости.

Краевые поверхности также могут быть соединены с боковой поверхностью посредством стыкового сварного шва. Указанный шов обеспечивает самое прочное соединение, что позволяет повысить внутреннее давление в емкости. При этом выполнение соединения сварным швом может быть выполнено с использованием простого универсального промышленного оборудования.

Изогнутая форма краевых поверхностей образована в результате вальцовки листовой заготовки. Таким образом, в качестве используемого оборудования для изготовления простого изгиба может быть использована трех, либо четырех валковая листогибочная машина, являющаяся универсальной и широко используемой в данной области техники.

Боковая поверхность может проходить дальше места соединения по меньшей мере с одной из краевых поверхностей таким образом, что она образует опоры для емкости. Предлагаемые опоры просты в изготовлении, так как являются частью боковой поверхности, в частности, опоры образуются при удалении лишнего металла с торцевых частей боковой поверхности емкости. Указанные опоры обеспечивают устойчивость емкости на ровной поверхности. Кроме того, наличие указанных опор упрощают и облегчают конструкцию емкости за счет того, что боковая поверхность одновременно является опорами.

К указанным опорам могут быть присоединены дополнительные опоры, обеспечивающие возможность соединения емкости с поверхностью, на которой она установлена, за счет чего повышается устойчивость емкости.

Согласно еще одному варианту реализации изогнутая замкнутая боковая поверхность имеет эллип-

тическое поперечное сечение, а согласно другому варианту реализации изогнутая замкнутая боковая поверхность имеет круглое поперечное сечение. Предлагаемые поперечные сечения бака в области обечайки в комбинации с предлагаемой формой краевых поверхностей обеспечивают равномерное распределение давления текущей среды изнутри емкости.

Также емкость может содержать кольцо для усиления по контуру боковой поверхности или ребро для усиления соединяющее боковую поверхность и краевую поверхность. Предлагаемые варианты усиления емкости повышает эксплуатационную надежность и улучшает технические характеристики емкости, также предлагаемое усиление позволяет повысить внутреннее давление в емкости.

Таким образом, выполнение предлагаемой емкости для текучих сред не требует сложного оборудования при изготовлении изогнутых краевых поверхностей и изогнутых боковых поверхностей. Используемое оборудование является универсальным в данной области и не требует специальных модификаций широко используемых станков и инструментов. Вместе с тем, предлагаемая конструкция емкости имеет эксплуатационную надежность и улучшенные технические характеристики.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - общий вид емкости для текучих сред, согласно одному из вариантов реализации настоящего изобретения;

фиг. 2 - вид спереди емкости для текучих сред, согласно одному из вариантов реализации настоящего изобретения;

фиг. 3 - вид сверху ёмкости для текучих сред, согласно одному из вариантов реализации настоящего изобретения.

фиг. 4 - вид сбоку ёмкости для текучих сред, согласно одному из вариантов реализации настоящего изобретения.

Подробное описание

Предлагаемая емкость для текучей среды, предназначенная для вмещения текучих сред под давлением, в предпочтительном варианте реализации представляет собой промышленный водонагреватель 1.

Водонагреватель 1 (фиг. 1) содержит изогнутую замкнутую боковую поверхность 2 и две краевые поверхности 3, имеющие изогнутую форму. Изогнутая боковая поверхность 2 и краевые поверхности 3 выполнены из листовой заготовки. Контур краевых поверхностей имеет противоположные заостренные части 4, а боковая поверхность имеет фигурную форму, соответствующую краевым участкам заостренных частей каждой краевой поверхности (фиг. 2). В других вариантах реализации настоящего изобретения заостренные части могут быть выполнены как сужающиеся части. Кроме того, в других вариантах реализации настоящего изобретения боковая поверхность может иметь фигурную форму, соответствующую при необходимости, в зависимости от формы краевых поверхностей, не только краевым участкам заостренных частей каждой краевой поверхности, но и полностью соответствующую заостренным частям каждой краевой поверхности.

Заостренные части 4 краевых поверхностей изогнуты в одну сторону так, что заостренные части 4 ориентированы относительно боковой поверхности 2 по касательной (фиг. 3, 4). Центральная часть 5 краевых поверхностей 3 изогнута наружу относительно водонагревателя 1.

Замкнутая боковая поверхность 2 имеет круглое поперечное сечение, а краевые поверхности 3 имеют цилиндрический изгиб. Указанная форма является наиболее оптимальной для обеспечения равномерного распределения давления воды изнутри водонагревателя. При этом стоит отметить, что краевые поверхности 3 могут иметь другой изгиб в зависимости от формы поперечного сечения замкнутой боковой поверхности 2. Также, контур краевых поверхностей 3, в частности, заостренных частей 4, и фигурная форма боковой поверхности 2 может изменяться в зависимости от изгиба краевой поверхности 3 и формы поперечного сечения замкнутой боковой поверхности 2.

Соединение краевых поверхностей 3, имеющих цилиндрический изгиб, с замкнутой боковой поверхностью 2 выполнено сварным швом. Заостренные части 4 соединяются с фигурной формой боковой поверхности 2 сварным швом. Таким образом, между боковой поверхностью 2 и краевыми поверхностями 3 почти нет прямых углов, что позволяет водонагревателю 1 надежно держать избыточное внутреннее давление.

Конструкция водонагревателя укреплена кольцом (не показано) по контуру боковой поверхности и/или ребром 10 (фиг. 2, 3), соединяющим боковую поверхность 2 и краевые поверхности 3. Предлагаемый водонагреватель 1 также может содержать усиление краевых поверхностей 3 по меньшей мере одним внутренним поперечным ребром (не показано), повторяющим цилиндрически изогнутую форму краевых поверхностей 3. Указанное по меньшей мере одно поперечное ребро может содержать отверстия для движения воды. Кроме того, водонагреватель 1 может иметь усиливающие скобы из металла вокруг водонагревателя. Дополнительно, внутри водонагревателя 1 могут быть расположены усиливающие металлические стяжки от одной краевой поверхности 3 до другой, например, прутки, полосы из металла разных форм. Также, водонагреватель 1 может быть усилен обклейкой его наружной поверхности стекловолокном. Предлагаемые элементы для укрепления водонагревателя 1 позволяют использовать в нем повышенное внутреннее давление.

Водонагреватель 1 также содержит опоры 6, полученные в результате продолжения боковой по-

верхности 2 от места соединения с краевой поверхностью 3. Опоры 6 могут располагаться с обеих торцов водонагревателя 1. К опорам 6 могут быть присоединены дополнительные опоры (не показаны), обеспечивающие возможность соединения водонагревателя 1 с поверхностью, на которой он установлен. Предлагаемая конструкция позволяет обеспечить максимальную устойчивость водонагревателя 1 без дополнительных решений в виде основания, дополнительных ножек и какой-либо платформы. Кроме того, предлагаемое решение обеспечивает компактные габариты водонагревателя 1 за счет возможности исключить из конструкции основание (платформу) или какие-либо другие дополнительные элементы, необходимые для установки водонагревателя 1.

Водонагреватель может содержать патрубки 7 для подачи и патрубки 12 для слива воды, а также патрубки 8 под нагревательные элементы (не показаны). Расположение патрубка 7 для подачи воды может быть выполнено выше уровня нагревательного элемента, за счет чего обеспечивается предохранение нагревательных элементов от выгорания при включении водонагревателя 1, не содержащего воду, в случае если подачу воды отключают, и вода самотёком под давлением собственного веса уходит в трубопровод подачи. Также, водонагреватель 1 может содержать лоток 9, при помощи которого вода, попадая в водонагреватель 1, направляется вниз, тем самым обеспечивается равномерный прогрев всего объема воды.

Кроме того, за счет цилиндрически изогнутой формы краевых поверхностей 3 появляется возможность устанавливать патрубки 11 выхода воды и патрубков 12 для слива воды в самых крайних верхних и нижних точках боковой поверхности 2 водонагревателя 1 (фиг. 2, 4). За счет этого нет необходимости устанавливать патрубки 11 и 12 на верхней и нижней краевых поверхностях, что уменьшает установочные габариты и упрощает монтаж водонагревателя. При этом предлагаемая конструкция исключает необходимость в дополнительных изогнутых отводах. Также, возможность расположить нагревательные элементы в водонагревателе 1 максимально низко обеспечивает прогрев всего объема водонагревателя 1, а не только той воды, которая расположена над нагревательными элементами. Таким образом, предлагаемая конструкция обеспечивает улучшенные технические характеристики.

В качестве нагревательных элементов могут использоваться ТЭНы различной конфигурации (трубчатые погружные электронагреватели), сухой ТЭН (воздушный ТЭН в колбе внутри водонагревателя), теплообменники различных конфигураций (спираль внутри водонагревателя из толстеной трубы, из гофрированной трубы, теплообменник "бак в баке"), а также различные их комбинации.

Также на боковой поверхности может быть размещён ревизионный люк с крышкой для осмотра бака и размещения на его крышке фланцев с различными нагревательными элементами (ТЭНы, теплообменники и т.п.).

Стоит отметить, что предлагаемый водонагреватель 1 может быть выполнен как в вертикальном исполнении, так и в горизонтальном. В горизонтальном исполнении водонагреватель также может содержать различные виды нагревательных элементов и их комбинации. За счет горизонтального расположения обеспечивается лучшее размещение промышленного водонагревателя 1 в помещениях с низкими потолками. Кроме того, в горизонтальном исполнении может быть выполнен накопитель горячей/холодной воды, не содержащий каких-либо дополнительных внутренних элементов.

Предлагаемая емкость для текучих сред в любой ее ориентации может быть использована как водонагреватель, как указывалось ранее, как аккумулятор тепла или холода, как котел и т.д. Емкость может быть изготовлена из разных материалов, например нержавеющей сталь, черная сталь, алюминий, различные пластики. При этом, в качестве текучей среды может быть вода, масляные жидкости, газы и т.д.

Емкость для текучих сред выполняют следующим образом.

Изогнутую форму краевых поверхностей получают вальцовкой листовой заготовки. Таким образом, в качестве используемого оборудования для изготовления простого изгиба может быть использована трех- либо четырехвалковая листогибочная машина, являющаяся универсальной и широко используемой в данной области техники. Изогнутая форма боковой поверхности может быть получена на том же оборудовании, что и краевые поверхности, что позволяет использовать простое универсальное промышленное оборудование для всей конструкции емкости в целом.

Таким образом, согласно примеру, вес емкости объемом 500 л составляет 89,9 кг (без изоляции и дополнительных деталей), тогда как вес аналогичного бака с эллиптическими днищами (без изоляции и дополнительных деталей) составляет 106 кг. Стоит отметить, что при проведении испытаний емкость объемом 500 л, диаметром 690 мм из листа металла толщиной 3 мм без усиления выдержала испытание давлением 8 бар без появления деформации. После установки элементов усиления емкость выдержала испытания 11,5 бар. Результаты ресурсных расчетов на прочность показали возможность применения усиленной емкости на рабочем давлении 9 бар.

Таким образом, полученная емкость обладает эксплуатационной надёжностью и в сравнении с известными решениями, имеющими торосферические или эллиптические днища, выполнена с меньшим расходом металла, вследствие чего имеет меньший вес и меньшую себестоимость производства.

Кроме того, изготовление предлагаемой емкости для текучих сред, предназначенной для вмещения текучих сред под давлением, не требует сложного оборудования. Конструкция емкости может быть изготовлена при использовании простого универсального промышленного оборудования.

Изобретение не ограничено конкретными вариантами реализации, раскрытыми в описании в иллюстративных целях, и охватывает все возможные модификации и альтернативы, входящие в объем настоящего изобретения, определенный формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Емкость для текучих сред, предназначенная для вмещения текучих сред под давлением, содержащая изогнутую замкнутую боковую поверхность и две краевые поверхности, имеющие изогнутую форму, соединенные с боковой поверхностью, отличающаяся тем, что каждая из двух краевых поверхностей имеет контур с двумя противоположными заостренными частями, изогнутыми в одну сторону, так что обеспечена возможность соединения краевых поверхностей с указанной боковой поверхностью посредством сварного шва, причем указанная боковая поверхность имеет фигурную форму, соответствующую по меньшей мере краевым участкам заостренных частей каждой краевой поверхности, а каждая из краевых поверхностей изогнута своей центральной частью наружу относительно емкости.

2. Емкость для текучих сред по п.1, в которой краевые поверхности соединены с боковой поверхностью так, что заостренные части краевых поверхностей ориентированы относительно боковой поверхности по касательной.

3. Емкость для текучих сред по любому из пп.1, 2, в которой заостренные части имеют трапецевидную форму.

4. Емкость для текучих сред по любому из пп.1-3, в которой краевые поверхности соединены с боковой поверхностью посредством стыкового сварного шва.

5. Емкость для текучих сред по любому из пп.1-4, в которой изогнутая форма краевых поверхностей образована в результате вальцовки листовой заготовки.

6. Емкость для текучих сред по любому из пп.1-5, в которой боковая поверхность проходит дальше места соединения по меньшей мере с одной из краевых поверхностей таким образом, что она образует опоры для емкости.

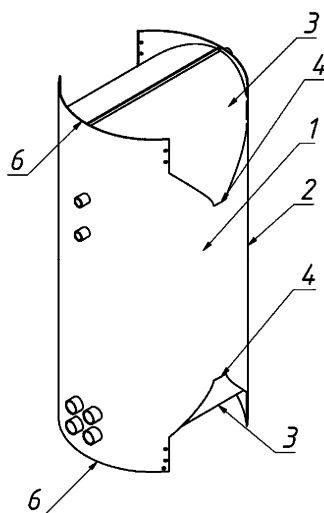
7. Емкость для текучих сред по любому из пп.1-6, в которой к опорам присоединены дополнительные опоры, обеспечивающие возможность соединения емкости с поверхностью, на которой она установлена.

8. Емкость для текучих сред по любому из пп.1-7, в которой изогнутая замкнутая боковая поверхность имеет эллиптическое поперечное сечение.

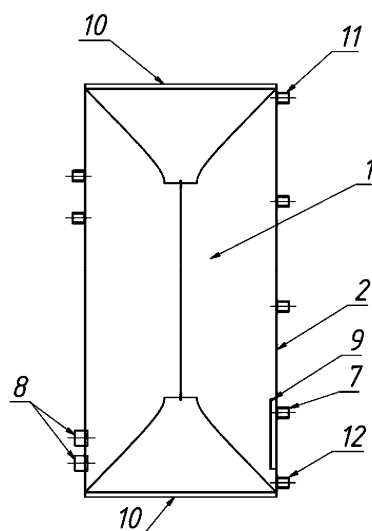
9. Емкость для текучих сред по любому из пп.1-7, в которой изогнутая замкнутая боковая поверхность имеет круглое поперечное сечение.

10. Емкость для текучих сред по любому из пп.1-9 содержит по меньшей мере одно кольцо для усиления по контуру боковой поверхности.

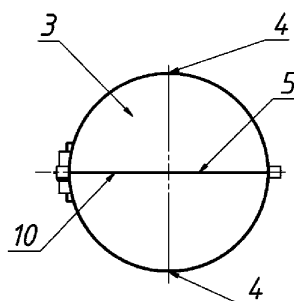
11. Емкость для текучих сред по любому из пп.1-10 содержит по меньшей мере одно ребро для усиления, соединяющее боковую поверхность и краевую поверхность.



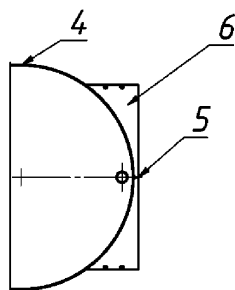
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

