



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21), (22) Заявка: **2001111468/13, 27.04.2001**

(24) Дата начала действия патента: **27.04.2001**

(46) Опубликовано: **10.05.2002**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2116919 C1, 10.08.1998. RU 2070536 C1, 20.12.1996. US 1562300 A, 17.11.1925. SU 376299 A, 31.05.1973.**

Адрес для переписки:

**173021, г. Великий Новгород, ул. Нехинская,
61, ПКТИ "Атомармпроект", Директору
В.А.Антонову**

(71) Заявитель(и):

**Проектно-конструкторский и технологический
институт трубопроводной арматуры
"Атомармпроект"**

(72) Автор(ы):

**Филиппов В.Н.,
Козлов И.В.,
Недорчук Б.Л.,
Балабин В.Н.,
Шаринов И.Л.,
Петров В.Д.,
Архипов Л.Н.,
Иванов Н.В.**

(73) Патентообладатель(ли):

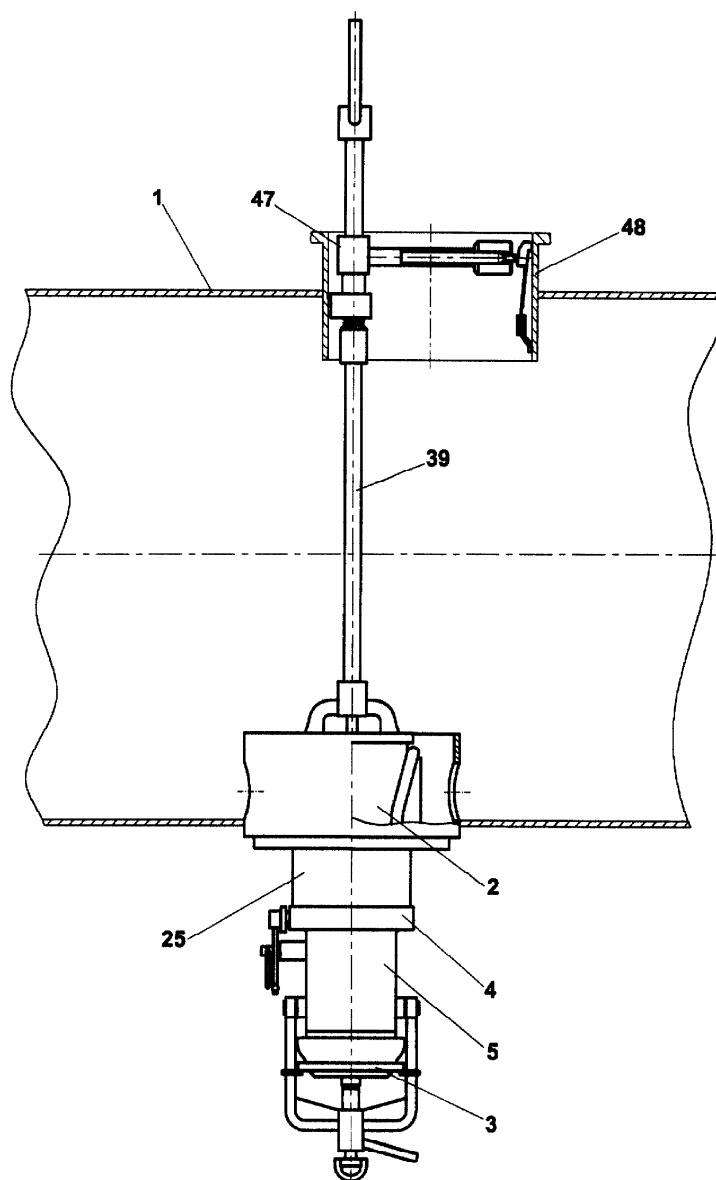
**Проектно-конструкторский и технологический
институт трубопроводной арматуры
"Атомармпроект"**

(54) **СЛИВНОЕ УСТРОЙСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЦИСТЕРНЫ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к железнодорожному транспорту, в частности к конструкциям сливных устройств железнодорожных цистерн. Сливное устройство железнодорожной цистерны расположено в нижней ее части и содержит корпус с основным и дополнительным затворами. Над дополнительным затвором установлен промежуточный затвор. Промежуточный затвор выполнен в виде поворотной заслонки с боковой сферической поверхностью, герметично взаимодействующей с неметаллическим

уплотнительным седлом, расположенным в кольцевой вставке корпуса. Ось поворота заслонки перпендикулярна к продольной оси корпуса и поперечно смещена относительно нее. Ось поворота заслонки сопряжена посредством кривошипов с обращенной к дополнительному затвору торцовой поверхностью заслонки. Изобретение обеспечивает безопасность эксплуатации при транспортировании, сливе-наливе жидкости и при возникновении аварийных ситуаций. 15 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг.1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 182 091** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl. ⁷ **B 61 D 5/00, B 67 D 5/02**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2001111468/13, 27.04.2001**

(24) Effective date for property rights: **27.04.2001**

(46) Date of publication: **10.05.2002**

Mail address:

**173021, g. Velikij Novgorod, ul.
Nekhinskaja, 61, PKTI "Atomarmproekt",
Direktoru V.A.Antonovu**

(71) Applicant(s):

**Proektno-konstruktorskij i tekhnologicheskij
institut truboprovodnoj armatury "Atomarmproekt"**

(72) Inventor(s):

**Filippov V.N.,
Kozlov I.V.,
Nedorchuk B.L.,
Balabin V.N.,
Sharinov I.L.,
Petrov V.D.,
Arkhipov L.N.,
Ivanov N.V.**

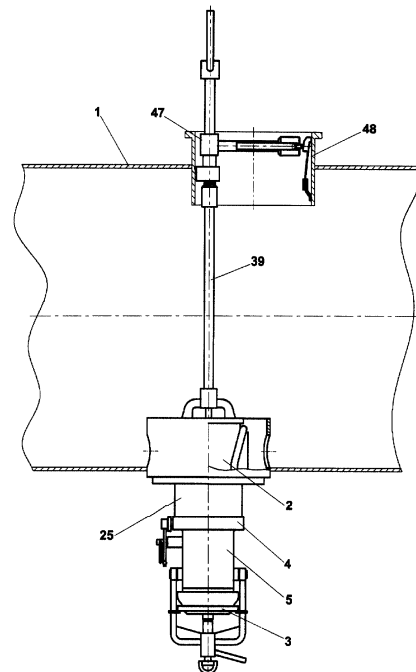
(73) Proprietor(s):

**Proektno-konstruktorskij i tekhnologicheskij
institut truboprovodnoj armatury "Atomarmproekt"**

(54) **RAILWAY TANK CAR DRAINING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: railway transport; tank cars. SUBSTANCE: proposed draining device arranged in lower part of tank car has housing with main and additional gates. Intermediate gate is installed over additional gate. Intermediate gate is made in form of rotary flap with side spherical surface engaged for hermetic sealing with nonmetallic sealing seat found in ring insert of housing. Flap turning axle is square to longitudinal axis of housing being transversely displaced relative to housing axis. Flap turning axle is mated through cranks with end face surface of flap pointed to additional gate. EFFECT: provision of safety at transportation and draining-filling of liquids and in emergency. 16 cl, 9 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к железнодорожному транспорту, в частности к конструкциям сливных устройств железнодорожных цистерн для перевозки жидких грузов.

Известны сливные устройства железнодорожных цистерн для перевозки жидких грузов (а.с. SU 616178, МКИ В 61 D 5/00 от 05.01.77, пат. RU 2116919, В 61 D 5/00 от 10.08.98). Сливное устройство в каждом известном техническом решении выполнено в виде двух последовательно расположенных и независимо управляемых затворов: основного во внутреннем объеме цистерны в зоне выходного окна и дополнительного, размещенного на конце корпуса сливного устройства, что соответствует требованиям безопасности перевозок жидких сред в железнодорожных цистернах.

Однако в обоих технических решениях основной затвор, расположенный во внутреннем объеме цистерны, выполнен в виде клапана, который испытывает значительные силовые нагрузки со стороны перевозимой в цистерне рабочей среды и нагрузок, действующих на цистерну, в том числе ударов, что не гарантирует герметичности сливного устройства. Выполнение дополнительного затвора в виде фиксируемой винтом задвижки на конце корпуса не гарантирует надежности герметизации сливного устройства при разгерметизации основного затвора. Значительные силовые усилия со стороны рабочей среды приведут к отжиму задвижки относительно корпуса. Недостаточная герметизация сливного устройства ухудшает технику безопасности, что особенно существенно при транспортировании в цистернах экологически опасных жидкостей. Опасность нарушения герметизации сливного устройства имеет место и при аварийных ситуациях, возникающих при крушениях поездов. В последнем случае наиболее опасной зоной разгерметизации цистерны является вертикально выступающая наружная часть корпуса сливного устройства. При авариях, возникающих при сходе несущей рамы цистерны с ходовых тележек, происходят перевороты цистерны, при которых силовое воздействие приводит к разрушению (срезу, смятию) нижней выступающей части корпуса, оснащенной задвижкой. Происходит разгерметизация сливного устройства.

Указанный недостаток по срезу, смятию выступающей части корпуса этого устройства наблюдается и в аварийных ситуациях при сходе несущей рамы цистерны с одной из ходовых тележек, инерционная масса которой создает срезающее усилие на названную часть сливного устройства. Возможность использования в нижней части железнодорожной цистерны силовых защитных элементов или узлов нецелесообразна в связи с

- ограниченностью путевого просвета между железнодорожным полотном и несущей рамой цистерны;

- ухудшением условий подсоединения к корпусу сливного устройства сливного трубопровода.

К существенным недостаткам известных сливных устройств относится и ограниченность по условиям доступности к регулировочным элементам затворов, в частности основного, вследствие значительной длины наружной выступающей части корпуса сливного устройства.

Таким образом, известные конструкции сливных устройств железнодорожных цистерн эксплуатационно ненадежны и небезопасны.

В качестве ближайшего аналога заявляемого изобретения выбрано техническое решение по а. с. 616178, а приведенный научно-технический анализ известного уровня техники подтверждает, что заявляемое техническое решение не следует явным образом из известного уровня техники, существенно отличается от него, что свидетельствует о соответствии заявляемого технического решения критериям изобретения: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость, что и подтверждается нижеприведенным описанием изобретения.

Технической задачей изобретения является создание сливного устройства железнодорожной цистерны, обеспечивающего безопасность при транспортировании, сливе-наливе жидкости и при возникновении аварийных ситуаций.

Для решения поставленной технической задачи предлагается сливное устройство, содержащее последовательно расположенные и независимо управляемые затворы,

основной из которых размещен во внутреннем объеме цистерны в зоне выходного окна, кинематически связан с управляющей штангой, продольно ориентированной к наливной горловине цистерны, другой затвор - дополнительный размещен на конце наружной части корпуса сливного устройства, над дополнительным затвором расположен промежуточный затвор, который выполнен в виде поворотной заслонки с боковой сферической поверхностью, герметично взаимодействующей с неметаллическим уплотнительным седлом, размещенным в корпусе сливного устройства, ось поворота заслонки перпендикулярна к продольной оси корпуса, смещена относительно нее на величину "а" и сопряжена посредством кривошипов с торцевой поверхностью заслонки, обращенной к дополнительному затвору. Кривошпы расположены по обе стороны от продольной оси корпуса, один конец оси поворота заслонки соединен с рукояткой управления, расположенной с наружной стороны корпуса сливного устройства и взаимоувязанной с этим корпусом осевым фиксатором, ось которого перпендикулярна к продольной оси корпуса и расположена выше дополнительного затвора, причем центр радиуса кривизны сферической поверхности заслонки расположен на продольной оси указанного корпуса на уровне или ниже оси ее поворота.

В предпочтительном варианте реализации основной затвор выполнен в виде трехходового шарового запорного органа, имеющего наружный и внутренний корпуса, которые соединены между собой во внутреннем объеме цистерны в зоне выходного окна, полости названных корпусов имеют встречно ориентированные входные отверстия, продольные оси которых ориентированы под прямым углом к продольной оси корпуса сливного устройства и параллельны продольной оси цистерны, входные отверстия внутреннего корпуса снабжены герметично установленными в них втулками, на выходе из которых размещены неметаллические седла со сферическими уплотнительными поверхностями, между которыми в полости внутреннего корпуса установлен шаровой запорный орган, при этом продольные оси входных отверстий наружного корпуса расположены по уровню выше соответствующих осей втулок внутреннего корпуса, внутренние поверхности втулок в нижней зоне образующих их поверхностей расположены в плоскости ниже касательной к внутренней поверхности цистерны в нижней ее части, а наружный корпус основного затвора соединен с корпусом сливного устройства с наружной стороны цистерны.

Кроме того, согласно изобретению, по меньшей мере, одна из втулок внутреннего корпуса шарового запорного органа со стороны, противоположающей размещению уплотнительного седла, подвижна в осевом направлении и подпружинена тарельчатой пружиной, имеющей средства регулирования.

Согласно изобретению наружная часть корпуса сливного устройства выполнена из двух сопряженных между собой частей, верхняя из которых взаимоувязана с наружным корпусом шарового запорного органа, а в нижней поярусно размещены промежуточный и дополнительный затворы.

Согласно изобретению нижняя часть корпуса содержит в зоне размещения промежуточного затвора кольцевую вставку, образующую с внутренней поверхностью корпуса сливного устройства кольцевой паз, который открыт к обращенной к нему торцевой поверхности верхней части корпуса, при этом кольцевой паз снабжен кольцевым неметаллическим уплотнителем.

В предпочтительном варианте реализации согласно изобретению неметаллическое уплотнительное седло для промежуточного затвора выполнено в виде взаимодействующих между собой по ответным тороидальным поверхностям уплотнителей, с внутренним из которых сопряжена боковая поверхность указанного затвора, а с наружным - внутренняя поверхность кольцевой вставки.

Согласно изобретению конец оси поворота заслонки, сопряженный с рукояткой, имеет последовательно расположенные на нем кольцевые выступы, между которыми расположены неметаллические уплотнительные элементы.

Кроме того, согласно изобретению величина смещения продольных осей входных

отверстий наружного корпуса шарового запорного органа и втулок его внутреннего корпуса соответствует толщине стенок котла цистерны.

Целесообразно согласно изобретению чтобы диаметр входных отверстия (d_1) шарового запорного органа был меньше диаметра (D) его выходного отверстия с соотношением их параметров $D=(1,25-1,5)d_1$.

Согласно изобретению сливное устройство содержит паровой кожух, который сообщается с пароподводящим и с паропроводящими патрубками, последние расположены снаружи корпуса шарового запорного органа и охватывают поверхности обеих втулок внутреннего корпуса.

В предпочтительном варианте реализации согласно изобретению шаровой запорный орган соединен со штоком, который соосен с продольной осью поворотной штанги, асимметричной относительно продольной оси горловины, указанный шток соединен с концом штанги, имеющим с верхней частью внутреннего корпуса шарового запорного органа соединение ось-втулка, торец втулки, обращенный к горловине цистерны, имеет секторный вырез, а штанга перпендикулярно ориентированный к ее продольной оси ограничитель, который расположен в секторном вырезе для взаимодействия с его стенками, расположенными под прямым углом друг к другу, при этом одна из стенок секторного выреза ориентирована в продольно-вертикальной плоскости перпендикулярной к аналогичной плоскости, проходящей через продольные оси входных отверстий наружного корпуса и соответствующие оси отверстий втулок внутреннего корпуса шарового запорного органа, а ограничитель штанги взаимодействует с одной из стенок сектора втулки при положении "Закрыто" или "Открыто".

Согласно изобретению секторный вырез втулки ориентирован в направлении вращения штанги в соответствии с положениями шарового запорного органа "Закрыто" и "Открыто".

Кроме того, согласно изобретению полость наружного корпуса шарового запорного органа открыта к наливной горловине.

Согласно изобретению верхний торец внутреннего корпуса шарового запорного органа имеет П-образную накладку, обращенную открытой частью к торцу внутреннего корпуса с образованием между ними открытой полости, при этом соединение ось -втулка размещено в указанной накладке.

Согласно изобретению шток имеет резьбовой участок с гайкой, расположенной в зоне полости между П-образной накладкой и внутренним корпусом, и тарельчатые пружины, расположенные между этой гайкой и обращенным к ней торцом внутреннего корпуса шарового запорного органа.

В предпочтительном варианте реализации согласно изобретению конец штанги, расположенный в наливной горловине, имеет рукоятки управления, которые соединены со штангой посредством поворотной втулки, ось поворота которой параллельна продольным осям отверстий наружного корпуса и втулок внутреннего корпуса при открытом шаровом запорном органе.

При реализации изобретения:

- повышается надежность сливного устройства и цистерны в целом при транспортировке жидкостей и при возникновении аварийных ситуаций, в том числе за счет повышения ее герметичности в условиях неравномерно действующих силовых нагрузок, возникающих при транспортировании в результате вибраций и ударов цистерны, которые особенно существенны при неполном заполнении ее жидкостью. Указанное преимущество достигается за счет введения в сливное устройство третьего независимо управляемого затвора, выполненного в виде поворотной заслонки;

- уменьшается вероятность разгерметизации цистерны при аварийных ситуациях, в том числе за счет размещения промежуточного затвора в зоне, расположенной выше дополнительного затвора. При таком расположении промежуточного затвора он оказывается в зоне силовой защиты, образованной частью корпуса сливного устройства.

Изобретение поясняется чертежами, где на:

фиг.1 показан общий вид котла цистерны (продольное сечение);

фиг.2 - то же, что на фиг.1 (поперечное сечение);

фиг.3, 4, 5 - сливное устройство в трех проекциях;

фиг. 6 - продольное сечение нижней части корпуса сливного устройства с промежуточным затвором;

5 фиг.7 - то же, что на фиг.6, вид А-А;

фиг.8 - то же, что на фиг.6, вид Б;

фиг.9 - поперечное сечение промежуточного затвора сливного устройства.

Сливное устройство котла 1 железнодорожной цистерны расположено в нижней ее части и выполнено в виде трех последовательно расположенных и независимо управляемых затворов 2, 3, 4.

10 Затвор 2 является основным и размещен во внутреннем объеме котла в зоне выходного окна его днища.

Затвор 3 - дополнительный, расположен на конце корпуса 5 сливного устройства.

15 Затвор 4 - промежуточный, расположен в верхней части корпуса 5 и связан патрубком 29 с затвором 3.

Основной затвор 2 выполнен в виде трехходового шарового крана 6.

Промежуточный затвор 4 выполнен в виде поворотной заслонки 7 с боковой сферической поверхностью, герметично взаимодействующей с неметаллическим уплотнительным седлом 8, расположенным в кольцевой вставке 9 корпуса 5.

20 Уплотнительное седло 8 для повышения надежности силового замыкания со стороны, обращенной к внутренней поверхности вставки 9, взаимодействует с внешним неметаллическим кольцом 10 по ответно выполненным на них тороидальным поверхностям 11.

Ось 12 поворота заслонки 7 расположена в соосно выполненных в корпусе 5 сливного устройства отверстиях, продольная ось которых перпендикулярна к продольной оси корпуса 5 и поперечно смещена относительно нее на величину "а". Ось поворота 12 сопряжена посредством кривошипов 13 с обращенной к дополнительному затвору 3 торцевой поверхностью заслонки 7. Кривошипы 13 (эксцентрики) расположены по обе стороны относительно продольной оси для достаточной и необходимой прочности этого соединения и надежной работы заслонки при ее поворотах. Один конец оси 12 соединен с наружной стороны корпуса 5 с рукояткой управления 14, имеющей осевой фиксатор 15 относительно корпуса 5. Фиксатор 15 снабжен откидным кольцом 16. Продольная ось фиксатора 15 и ответно выполненное под него в корпусе 5 или в присоединенной к этому корпусу бобышке 17 отверстие расположены выше затвора 3 и швеллеров хребтовой балки 18 котла 1 железнодорожной цистерны. При таком расположении гарантируется защита промежуточного затвора 4 от силовых воздействий, возникающих вследствие аварийных ситуаций при крушении поезда.

35 Конец оси 12, соединенный с рукояткой 14, имеет параллельно расположенные кольцевые выступы 19 в зоне выполненного в корпусе 5 отверстия под указанную ось. Между выступами 19 размещены неметаллические уплотнения 20, взаимодействующие с поверхностями отверстия в корпусе 5 и поверхностями оси 12.

Неметаллические уплотнения 20 исключают утечку рабочей среды из корпуса 5 сливного устройства при его эксплуатации.

45 Для повышения надежности соединения поджим неметаллических уплотнений 20 предусмотрен осевой подвижной втулкой 21, взаимодействующей через тарельчатую пружину с фланцем 22, связанным болтами с корпусом 5.

Конец оси 12, противоположно ориентированный относительно конца с рукояткой 14, размещен в соответствующем отверстии корпуса 5 посредством подшипникового узла 23, оснащенного заглушкой 24, что обеспечивает необходимую герметичность.

50 Геометрический центр кривизны сферической боковой поверхности заслонки 7 находится на продольной оси на уровне или ниже оси поворота 12. Благодаря указанной ориентации центра кривизны боковой сферической поверхности заслонки 7 по направлению движения потока рабочей среды создается диффузорное расширение канала

($D_1 > D$), что улучшает условия слива и исключает силовое ударное воздействие потока среды на подсоединяемый к корпусу 5 сливной трубопровод (не показан).

Для герметизации узлов, а также улучшения условий монтажно-демонтажных работ, при выполнении технологических операций по сборке сливного устройства и его техническому обслуживанию между корпусом 5 сливного устройства, кольцевой вставкой 9 и паровым кожухом 25 размещен уплотнитель 26. Кольцевая вставка 9 имеет концентрично расположенные в ней открытые кольцевые пазы 27, в которых размещают внутренний 8 и наружный 10 уплотнители для сферической поверхности заслонки 7.

Основной затвор 2 сливного устройства предпочтительно выполнен в виде трехходового шарового запорного органа 6.

Основной затвор 2 расположен во внутреннем объеме котла 1 цистерны в зоне выходного окна. Основной затвор 2 имеет два корпуса, первый 28 из которых соединен с котлом цистерны в зоне выходного окна и взаимоувязан наружной его стороной (могут быть использованы различные средства соединения) с паровым кожухом 25 сливного устройства. На конце нижней части корпуса 5 в районе дополнительного затвора 3 расположен патрубок 29 подсоединения сливного трубопровода.

Корпус 28 шарового запорного органа имеет полость 30, во внутреннем объеме которой установлен второй (внутренний) корпус 31, имеющий полость, сообщающуюся с полостью 30 корпуса 28 через соосно расположенные входные отверстия, в которых размещены герметично установленные втулки 32.

Герметичность втулок 32 относительно отверстий корпуса 31 обеспечена выполненными на втулках кольцевыми проточками и размещаемыми в них уплотнительными прокладками (позициями не показаны). Со стороны торцов втулок 32, обращенных к полости корпуса 31, размещены неметаллические седла 33, имеющие, например, сферические уплотнительные поверхности, между которыми в полости корпуса 31 расположен трехходовой шаровой запорный орган 6. Полость шарового запорного органа имеет два входных соосных между собой отверстия 34 и расположенное под прямым углом к ним выходное отверстие 35, которое постоянно соосно с выходным отверстием (каналом) патрубка 29. По меньшей мере, одна из двух оппозитных втулок 32 в осевом направлении подвижна. Подвижная в осевом направлении втулка 32 со стороны, противоположной размещению уплотнительного седла 33, подпружинена тарельчатой пружиной 36, взаимодействующей с шайбой, на которую опираются регулировочные болты 37, размещаемые на корпусе 31. Наличие болтов 37 обеспечивает регулировку осевого смещения втулки 32 и прижатие уплотнительного седла 33 этой втулки к поверхности шарового запорного органа 6 и соответственно последнего к второму уплотнительному седлу противоположной втулки, что повышает герметичность контактного взаимодействия шарового запорного органа 6 с поверхностями седел 33. Вторая втулка шарового запорного органа также герметично установлена во втором входном отверстии корпуса 31 (на чертежах не показана).

Наличие регулировочных болтов 37 обеспечивает надежность монтажно-демонтажных работ при комплектовании шарового запорного органа и надежность его герметичного замыкания относительно уплотнительного седла. Шаровой запорный орган 6 со стороны, противоположной размещению выходного отверстия сливного устройства, и соосно к продольной оси корпуса 31 соединен со штоком 38. Соединение шара со штоком 38 выполняется известным образом с образованием между ними геометрического замыкания, исключаящего процесс "проворота" шарового запорного органа относительно штока. В качестве указанных соединений использован, например, паз-шип.

Конец штока 38, выходящий из шарового запорного органа 6, соединен с концом штанги 39, который посредством соединения ось-втулка взаимоувязан с верхней частью корпуса 31. Указанное соединение имеет втулку 40, которую размещают в отверстии корпуса 31 или, что предпочтительно, в накладке 41, имеющей П-образную форму и соединенной с верхним торцом корпуса 31 для образования в зоне их взаимоувязывания сквозной (открытой) полости 42. Наличие полости 42 обеспечивает размещение на резьбовой части

штока 38 гайки 43 и тарельчатых пружин 44, обеспечивающих надежность силового замыкания штока 38 относительно верхней части корпуса 31. Наличие накладки 41 технологически облегчает формирование на корпусе 31 открытой полости 42 и указанного соединения ось-штулка. Полость 42 улучшает проведение монтажно-демонтажных работ по комплектованию сливного устройства, а также облегчает регулировку тарельчатых пружин 44.

Продольная ось штанги 39 ориентирована в направлении наливной горловины цистерны и асимметрична относительно соответствующей оси этой горловины. Торец втулки 40, обращенный к горловине, имеет секторный вырез, стенки которого расположены под прямым углом друг другу. Одна из стенок секторного выреза расположена в продольно-вертикальной плоскости, перпендикулярной аналогичной плоскости, проходящей через продольные оси входных отверстий наружного корпуса 28 и соответствующие оси втулок корпуса 31. Поворотная штанга 39 имеет поперечно ориентированный к ее продольной оси ограничитель 45, расположенный в секторном вырезе втулки 40 и взаимодействующий с ее стенками при положениях шарового запорного органа "Открыто" и "Закрыто". Секторный вырез втулки 40 ориентирован в направлении поворота штанги. Конец штанги в зоне наливной горловины кинематически связан с рукоятками управления 46. В кинематической связи рукояток управления со штангой предусмотрено наличие поворотной втулки 47, соединенной с рукоятками 46. Внутренняя поверхность горловины имеет опорные элементы 48 для укладки рукояток управления при транспортировании цистерны. Наличие поворотной втулки на штанге обеспечивает поворот последних в вертикально ориентированное положение относительно штанги при рабочем положении запорного устройства и поворот рукояток 46 в горизонтально-ориентированное их положение при укладке последних на опорные элементы 48 наливной горловины.

Для повышения герметичности между поверхностями штока 38 и верхней части корпуса 31 установлены неметаллические уплотнения (на фиг.3 не вынесены), наличие которых обеспечивает также контактное взаимодействие соответствующих поверхностей без их заедания и задиров при повороте шарового запорного органа посредством штанги.

Полость наружного корпуса 28 имеет соосные между собой отверстия 49, которые сообщают внутренний объем цистерны через отверстия втулок 32 с полостью внутреннего корпуса 31 и полостью шарового запорного органа 6 при положениях последнего "Открыто". Продольные оси отверстий 49 корпуса 28 и соответствующие оси отверстий втулок корпуса 31 расположены в общей продольно-вертикальной плоскости, проходящей через них, параллельны продольной оси котла и смещены относительно друг друга по уровню. Продольные оси отверстий 49 расположены по уровню выше продольных осей отверстий втулок 32. Внутренние поверхности отверстий втулок 32 в зоне их нижних образующих расположены в плоскости ниже касательной к внутренней поверхности цистерны в нижней ее части. Величина смещения осей отверстий 49 относительно аналогичных осей отверстий втулок 32 предпочтительно равна толщине Δ стенок котла 1 цистерны, что обеспечивает оптимальность потока жидкости при сливе в направлении к полости шарового запорного органа. Диаметр d отверстий 49 больше диаметра d_1 отверстий втулок 32 на величину смещения Δ , что создает во внутренней полости корпуса 28 оптимальное давление (напор) жидкости, необходимое для ее перетекания в полость шарового запорного органа. Полость корпуса 28 в верхней части открыта к горловине цистерны, что увеличивает скорость потока жидкости из внутреннего объема цистерны в полость корпуса 28 и далее в корпус 31. Указанное выполнение корпуса 28 необходимо по условиям транспортирования в цистерне жидкостей с различной вязкостью и плотностью, а также по условиям изменения этих показателей под действием окружающей среды, например транспортирование в зимний период, что приводит к увеличению вязкости, изменению плотности.

Для улучшения условий слива рабочей среды диаметр D выходного отверстия шарового запорного органа 6 больше диаметра d_1 с соотношением между ними $D = (1,25-1,5)d_1$. Данное соотношение оптимально: при значении $D < 1,25d_1$ условия слива жидкостей,

особенно вязких, ухудшаются, при этом расход определяется в основном диаметром D . При $D > 1,25d_1$ увеличивается относительная скорость жидкости через d_1 , расход определяется диаметром d_1 , ухудшается режим работы шарового запорного органа из-за влияния встречных потоков среды друг на друга. Благодаря выполнению основного

5 запорного органа 2 с двумя корпусами 28 и 31, первый из которых наружный, а второй внутренний с размещением шарового запорного органа в полости последнего, обеспечивается:

- смещение зоны соединения корпусов между собой в направлении к днищу цистерны, что улучшает условия размещения втулок 32 в корпусе 31. Благодаря указанному

10 смещению корпусов внутренние поверхности отверстий втулок 32 в нижней части их образующих расположены в плоскости ниже касательной к нижней поверхности внутреннего объема котла, что улучшает слив рабочей среды;

- защита внутреннего корпуса 31 с шаровым запорным органом 6 от знакопеременных силовых нагрузок, возникающих в результате вибрационных воздействий рабочей среды

15 при транспортировании, что особенно существенно при не полном ее заполнении. Предохранение внутреннего корпуса 31 от силовых воздействий повышает надежность герметичного контакта шарового запорного органа с уплотняющими седлами в положении "Закрыто" и стабилизирует положение шарового запорного органа в других режимах его работы. Данное обстоятельство объясняется тем, что жидкость, находящаяся в полости

20 корпуса 28, в значительной степени защищена стенками этого корпуса от различных динамических воздействий, возникающих вследствие вибрации жидкости при ее транспортировании. Находящаяся в полости корпуса 28 жидкость создает объемное давление на шаровой запорный орган, выравнивая и стабилизируя его положение.

Для повышения эффективности слива вязкой жидкости из цистерны паровой кожух 25 сливного устройства имеет кольцевую полость 50, разделенную на два отсека, первый

25 сообщается с пароподводящим патрубком 51 и с проводящими патрубками 52.

Паропроводящие патрубки 52 размещаются в полости корпуса 28 и охватывают наружные поверхности втулок 32 корпуса 31. Другие концы патрубков 52 сообщаются с вторым отсеком полости 50. В этом случае при подводе пара жидкость приобретает большую

30 текучесть (подвижность), что эффективно воздействует как на осевую подвижность втулки 32, стабилизируя ее положение относительно поверхности шарового запорного органа, так и на улучшение слива.

Расположенный на конце корпуса 5 сливного устройства дополнительный затвор имеет конструктивное исполнение, например, по техническому решению по а.с. 616178. В этом

35 случае затвор выполнен в виде герметично устанавливаемой на конце патрубка 29 крышки 53 с неметаллическим уплотнением (позиция не показана), прижимного винта 54, поворотной скобы 55. На приведенных фигурах, иллюстрирующих заявляемое сливное устройство железнодорожной цистерны, позицией 56 показан клапан для выхода конденсата из второго отсека полости 50 парового кожуха 25.

40 Сливное устройство железнодорожной цистерны работает следующим образом.

Отворачивают винт 54, проворачивают и отводят в сторону скобу 55 вместе с крышкой 53 и винтом 54. Затем подсоединяют сливной трубопровод (не показан).

В случае повышения вязкости жидкости в котле зону сливного прибора предварительно обрабатывают паром, подавая его в пароподводящий патрубок 51.

45 Работу сливного устройства в режиме открытия затвора 4 производят следующим образом: расфиксируют ось поворота 12 заслонки 7, посредством рукоятки управления 14 осуществляют поворот заслонки с ориентацией ее в направлении продольной оси корпуса 5. Благодаря поперечному смещению оси поворота 12 относительно продольной оси смещается центр тяжести основной массы заслонки, что снижает усилие открытия

50 заслонки, при этом также уменьшается дросселирование потока рабочей среды в направлении к сливному трубопроводу.

При открытии затвора 2 рукоятки управления 46 штанги 39 снимают с опорных элементов 48 горловины и осуществляют их поворот с ориентированием в вертикальное

положение и фиксируют полумуфты. Вертикально-ориентированные рукоятки 46 при данном положении расположены в плоскости, перпендикулярной к продольно-вертикальной плоскости, проходящей через продольные оси отверстий 49 и 34. Производят поворот штанги 39, ее ограничитель 45, находящийся в секторном вырезе втулки 40, смещается от одной стенки выреза к другой его стенке, осуществляя поворот шарового запорного органа 6 из ее положения "Закрыто" в положение "Открыто". При повороте шарового запорного органа его входные отверстия 34 сообщаются с соответствующими отверстиями втулок 32 корпуса 31, происходит перетекание жидкости из полости корпуса 28 в полость корпуса 31 и в полость шарового запорного органа 6 с последующим перетеканием жидкости из полости шарового запорного органа 6 через отверстие 35 в канал корпуса 5 сливного устройства. Закрытие сливного устройства производят в обратной последовательности. Закрытие затвора 2 осуществляется поворотом штанги в положение "Закрыто" с последующим закрытием промежуточного 4 и дополнительного 3 затворов. При такой работе сливного устройства железнодорожной цистерны уменьшаются утечки транспортируемой жидкости, что соответствует требованиям безопасности.

Благодаря наличию на втулке 40 секторного выреза и взаимодействующего с его стенками ограничителя 45 штанги обеспечивается визуальный контроль за положениями рукояток управления 46 в режимах "Открыто" и "Закрыто" шарового запорного органа 6. Гарантированность положений рукояток управления обеспечена путем предварительной настройки (при изготовлении и осуществлении монтажно-демонтажных работ) положения входных отверстий шарового запорного органа относительно одной из стенок секторного выреза втулки 40 с соответствующим расположением относительно этой стенки ограничителя штанги. Настройка положения рукояток 46 в режиме шарового запорного органа "Закрыто" соответствует ориентации его в продольно-вертикальной плоскости, расположенной под прямым углом к аналогичной плоскости, проходящей через продольные оси входных отверстий корпуса 28 и втулок корпуса 31. Положение рукояток 46 в режиме "Открыто" соответствует их ориентации, при котором рукоятки управления расположены в продольно-вертикальной плоскости, проходящей через продольную ось штанги 39 и продольные оси входных отверстий корпуса 28 и втулок корпуса 31. В результате обеспечивается гарантированность вертикального положения рукояток в режиме "Открыто", при котором исключается возможность их укладки на опорные элементы горловины.

При аварийных ситуациях, возникающих при крушении поезда и сходе тележек с рельсов с последующим рассоединением шкворневого узла, нижняя часть корпуса 25 сминается или срезается с повреждением дополнительного затвора 3, при этом расположенный выше последнего в корпусе 5 промежуточный затвор 4 оказывается в зоне силовой защиты, созданной в том числе силовым конструкционным элементом хребтовой балки 18 цистерны.

Таким образом, благодаря заявляемому конструктивному выполнению сливного устройства железнодорожной цистерны обеспечивается:

- эксплуатационная надежность цистерны за счет повышения герметичности ее сливного устройства в условиях неравномерно действующих силовых нагрузок как при транспортировании жидкости, так и при ее сливе, которые особенно существенны при неполном заполнении котла жидкостью.

Указанное преимущество достигается за счет выполнения в сливном устройстве третьего промежуточного независимо управляемого затвора в виде герметично устанавливаемой заслонки, происходит уменьшение вероятности разгерметизации цистерны при аварийных ситуациях вследствие размещения промежуточного затвора в зоне над дополнительным затвором. При таком расположении промежуточного затвора он обеспечен силовой защитой хребтовой балки.

Формула изобретения

1. Сливное устройство для железнодорожной цистерны, содержащее последовательно

расположенные и независимо управляемые затворы, основной из них размещен во внутреннем объеме котла в зоне выходного окна и кинематически связан с управляющей штангой, продольно ориентированной к наливной горловине, другой затвор, дополнительный, размещен на конце наружной части корпуса сливного устройства, отличающееся тем, что над дополнительным затвором установлен промежуточный затвор, который выполнен в виде поворотной заслонки с боковой сферической поверхностью, герметично взаимодействующей с неметаллическим уплотнительным седлом, размещенным в корпусе сливного устройства, ось поворота заслонки перпендикулярна продольной оси указанного корпуса, поперечно смещена относительно нее и сопряжена с торцевой поверхностью заслонки, обращенной к дополнительному затвору, посредством кривошипов, расположенных по обе стороны от продольной оси корпуса, один из концов оси поворота заслонки соединен с рукояткой управления, расположенной с наружной стороны корпуса сливного устройства и взаимосвязанной с этим корпусом осевым фиксатором, ось которого перпендикулярна продольной оси корпуса, причем центр радиуса кривизны сферической поверхности заслонки расположен на продольной оси указанного корпуса на уровне или ниже оси ее поворота.

2. Сливное устройство для железнодорожной цистерны по п. 1, отличающееся тем, что связанный кинематически с управляющей штангой основной затвор выполнен в виде трехходового шарового запорного органа, имеющего наружный и внутренний корпуса, которые соединены между собой во внутреннем объеме котла в зоне выходного окна, полости этих корпусов имеют встречно ориентированные входные отверстия, продольные оси которых ориентированы под прямым углом к продольной оси корпуса сливного устройства и параллельны продольной оси котла, входные отверстия внутреннего корпуса снабжены герметично установленными в них втулками, на выходе из которых размещены неметаллические седла со сферическими уплотнительными поверхностями, между которыми в полости внутреннего корпуса установлен шаровой запорный орган, продольные оси входных отверстий наружного корпуса расположены по уровню выше соответствующих осей втулок внутреннего корпуса, внутренние поверхности втулок в нижней зоне образующих их поверхностей расположены в плоскости ниже касательной к внутренней поверхности котла в нижней ее части, а наружный корпус основного затвора соединен с корпусом сливного устройства с наружной стороны цистерны.

3. Сливное устройство по п. 2, отличающееся тем, что хотя бы одна из втулок внутреннего корпуса шарового запорного органа со стороны, противоположной размещению уплотнительного седла на ней, подвижна в осевом направлении и подпружинена тарельчатой пружиной, имеющей средства регулирования.

4. Сливное устройство по п. 2, отличающееся тем, что величина смещения продольных осей входных отверстий наружного корпуса шарового запорного органа и втулок его внутреннего корпуса по уровню их расположения соответствует толщине стенок котла.

5. Сливное устройство по п. 2, отличающееся тем, что диаметр входных отверстий (d_1) шарового запорного органа меньше диаметра (D) ее выходного отверстия при соотношении $D = (1,25 \dots 1,5)d_1$.

6. Сливное устройство по п. 2, отличающееся тем, что полость наружного корпуса шарового запорного органа открыта к наливной горловине.

7. Сливное устройство по п. 2, отличающееся тем, что шаровой запорный орган соединен со штоком, который соосен с продольной осью поворотной штанги, асимметричной относительно продольной оси горловины, указанный шток соединен с концом штанги, имеющим с верхней частью внутреннего корпуса шарового запорного органа соединение ось - втулка, торец последней, обращенный к горловине котла, имеет секторный вырез, а поворотная штанга имеет поперечно ориентированный к ее продольной оси ограничитель, который расположен в названном вырезе для взаимодействия с его стенками, расположенными под прямым углом друг к другу, при этом одна из стенок названного выреза ориентирована в продольно-вертикальной плоскости, перпендикулярной аналогичной плоскости, проходящей через продольные оси входных

отверстий наружного корпуса и соответствующие оси отверстий втулок внутреннего корпуса шарового запорного органа, а ограничитель поворотной штанги взаимодействует с указанной стенкой сектора при положении шарового запорного органа "Закрыто" или "Открыто".

5 8. Сливное устройство по п. 7, отличающееся тем, что секторный вырез втулки ориентирован в направлении вращения штанги в соответствии с положениями шарового запорного органа "Закрыто" и "Открыто".

9. Сливное устройство по п. 7, отличающееся тем, что верхний торец внутреннего корпуса шарового запорного органа имеет П-образную накладку, обращенную открытой частью к торцу названного корпуса с образованием между ними открытой полости, при этом соединение ось - втулка размещено в указанной накладке.

10. Сливное устройство по п. 7, отличающееся тем, что шток имеет резьбовой участок с гайкой, расположенной в зоне открытой полости, и тарельчатые пружины, размещенные между этой гайкой и обращенным к ней торцом внутреннего корпуса.

15 11. Сливное устройство по п. 7, отличающееся тем, что конец поворотной штанги, расположенный в наливной горловине, имеет рукоятки управления, которые соединены с поворотной штангой посредством поворотной втулки, ось поворота которой параллельна продольным осям отверстий наружного корпуса и втулок внутреннего корпуса шарового запорного органа.

20 12. Сливное устройство по п. 1, отличающееся тем, что наружная часть корпуса сливного устройства выполнена из двух сопряженных между собой частей, верхняя из которых взаимосвязана с наружным корпусом шарового запорного органа, а в нижней поярусно размещены промежуточный и дополнительный затворы.

25 13. Сливное устройство по п. 12, отличающееся тем, что нижняя часть корпуса сливного устройства снабжена в зоне размещения промежуточного затвора кольцевой вставкой, образующей с внутренней поверхностью нижней части корпуса сливного устройства кольцевой паз, при этом последний снабжен кольцевым неметаллическим уплотнителем.

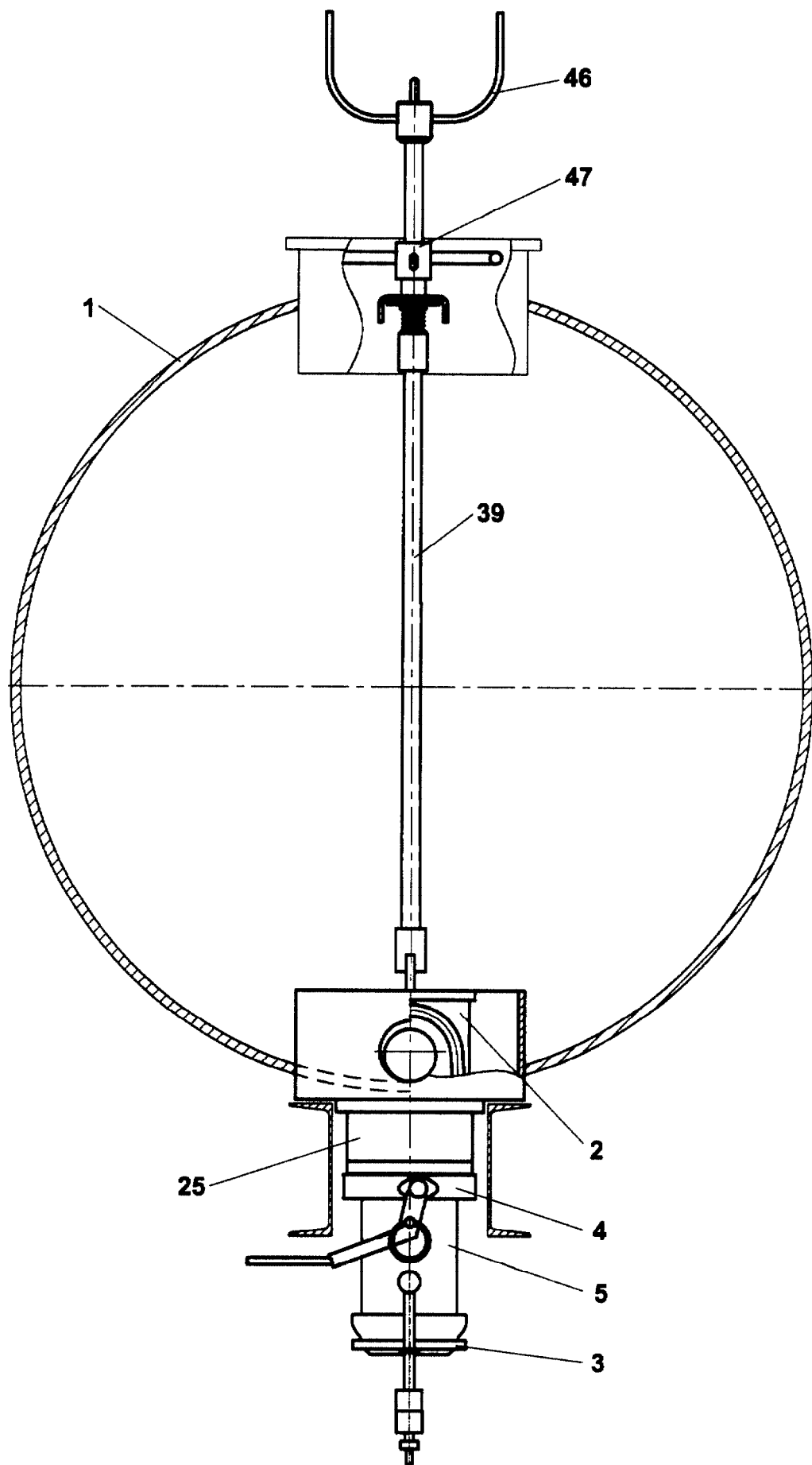
30 14. Сливное устройство по п. 12, отличающееся тем, что сливное устройство имеет паровой кожух, который сообщен с пароподводящим патрубком и с паропроводящими патрубками, причем последние расположены в наружном корпусе шарового запорного органа и охватывают поверхности обеих втулок внутреннего корпуса шарового запорного органа.

35 15. Сливное устройство по п. 1, отличающееся тем, что неметаллическое уплотнительное седло для промежуточного затвора взаимодействует с внешним неметаллическим кольцом по ответно выполненным на них тороидальным поверхностям.

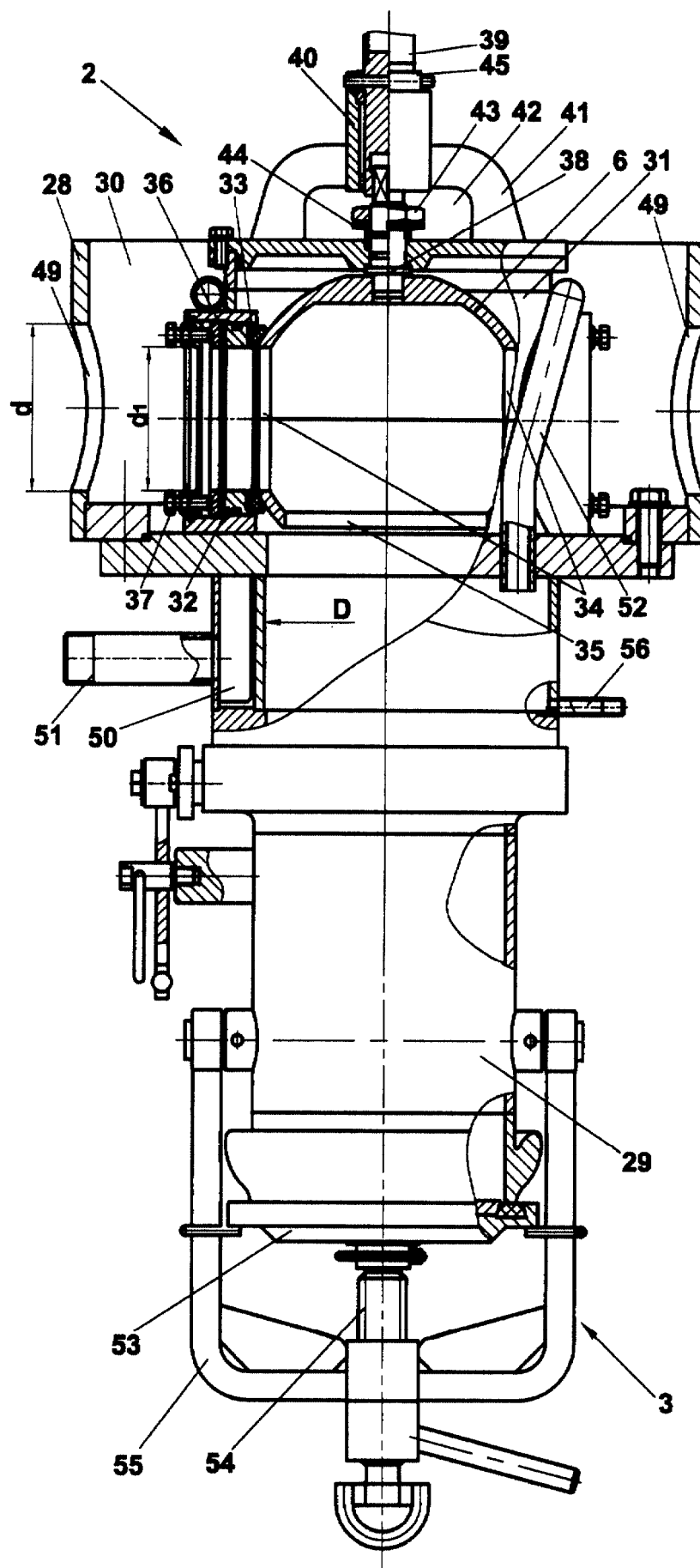
40 16. Сливное устройство по п. 1, отличающееся тем, что конец оси поворотной заслонки, сопряженный с рукояткой, имеет последовательно расположенные на нем кольцевые выступы, между которыми расположены неметаллические уплотнительные элементы.

45

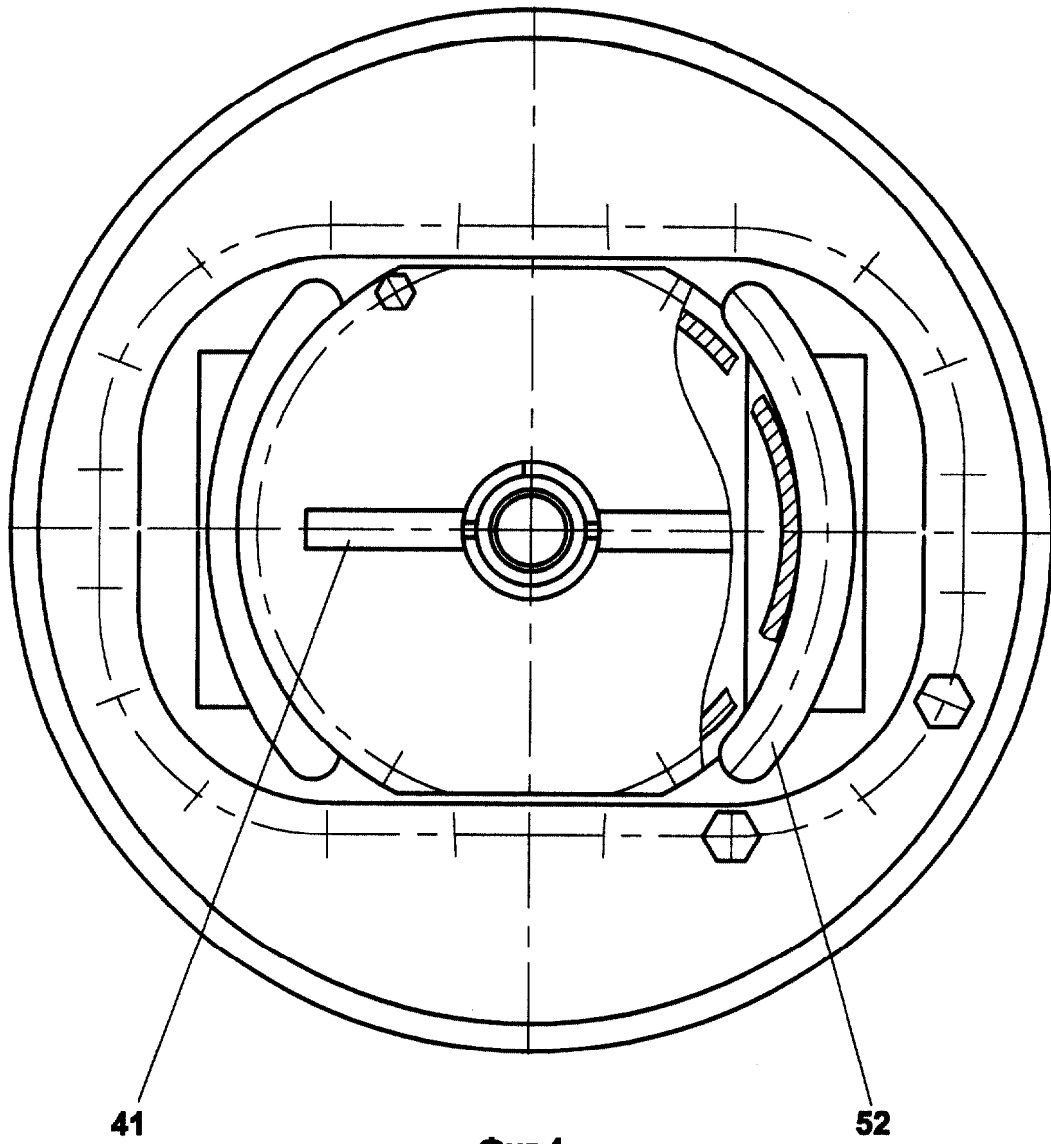
50

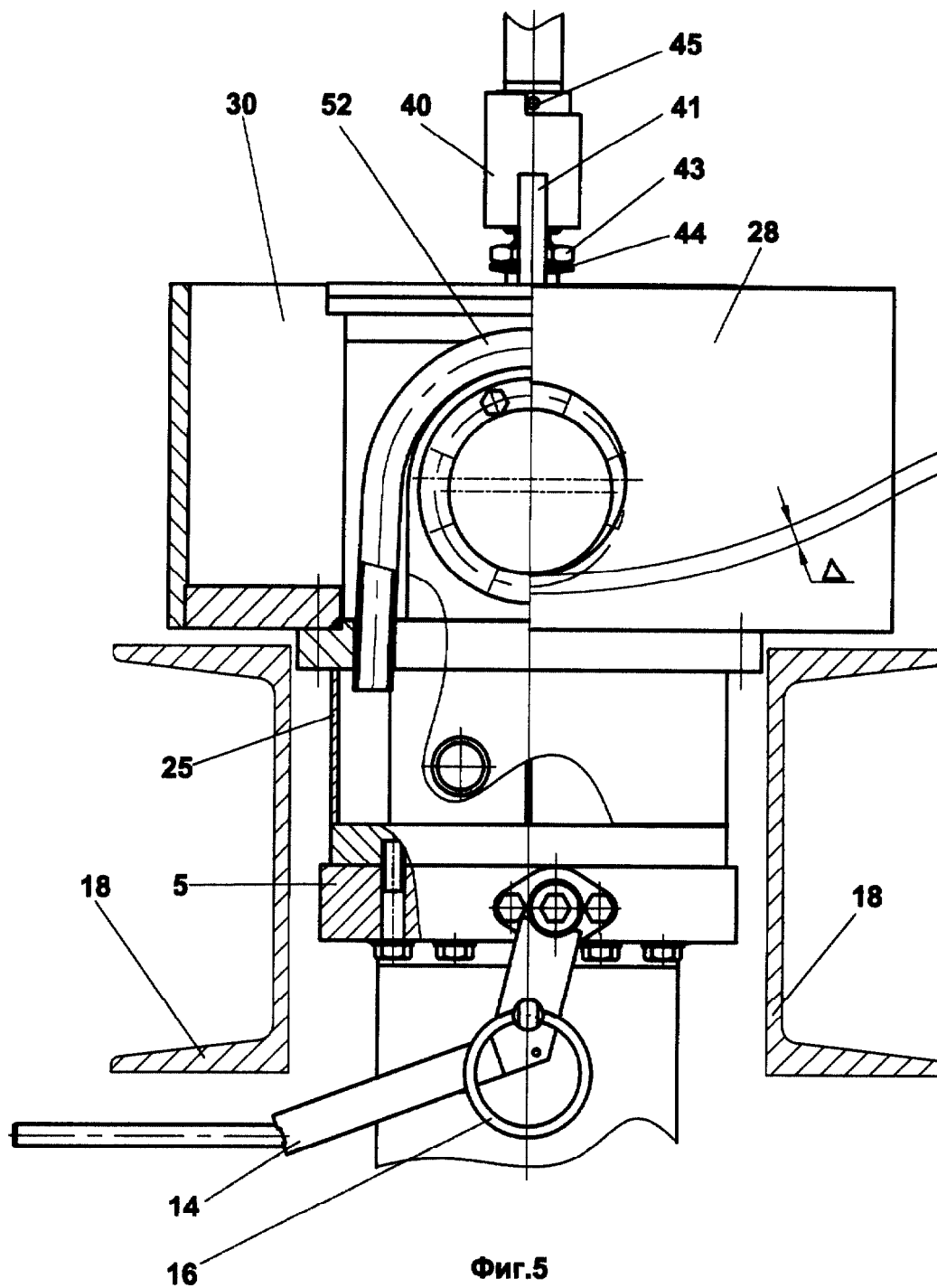


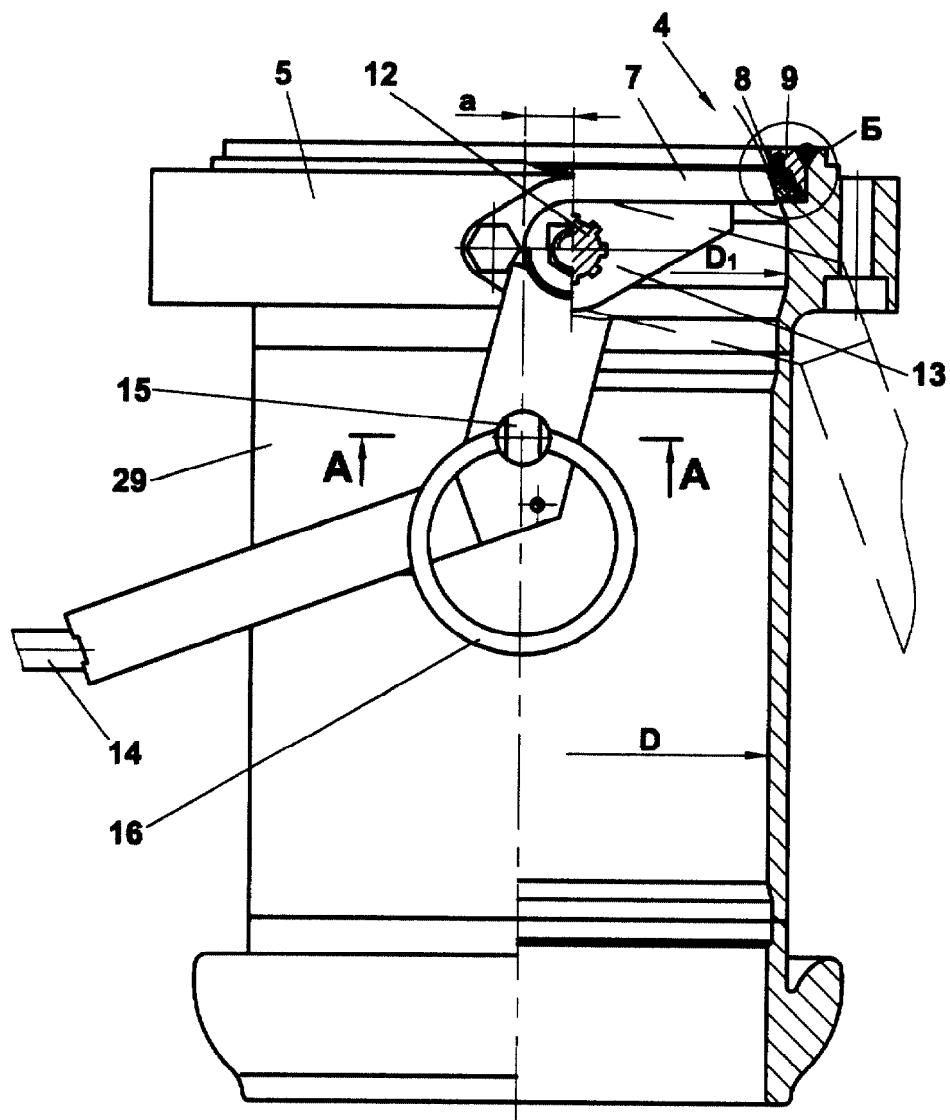
Фиг.2



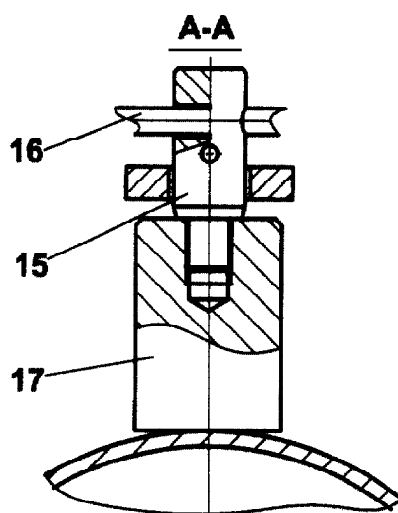
Фиг.3





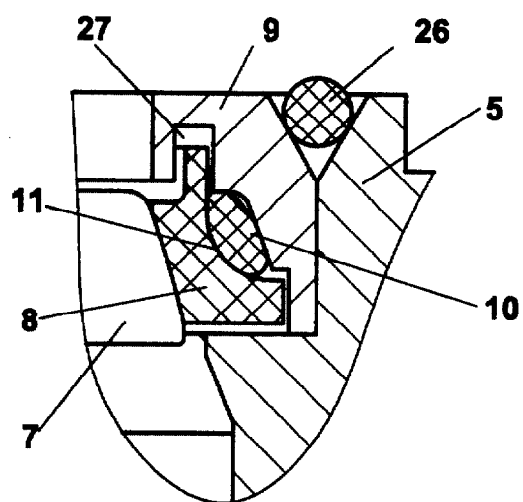


Фиг.6



Фиг.7

Б



Фиг.8

