



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3306

(13) U

(51) 7 B61D5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗАПІРНИЙ ПРИСТРІЙ ЗАЛІЗНОДОРОЖНОЇ ЦИСТЕРНИ

1

2

(21) 2004010198

(22) 09.01.2004

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. №11, 2004р.

(72) Філіппов Віктор Ніколаєвич, RU, Козлов Ігорь Вікторович, RU, Недорчук Борис Лаврентьєвич, RU, Балабін Валентин Ніколаєвич, RU, Шарінов Ілья Львович, RU, Петров Владімір Дмитрієвич, RU, Архипов Леонід Ніколаєвич, RU, Іванов Ніколай Васильєвич, RU

(73) ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ І ТЕХНОЛОГІЧЕСКИЙ ІНСТИТУТ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРИ "АТОМАРМПРОЕКТ", RU

(57) 1. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни, що містить основний затвор, розташований у нижній частині цистерни в зоні вихідного вікна зливної патрубку і зв'язаний з поворотною штангою, яка має рукоятки керування в зоні наливної горловини цистерни, і додатковий затвор, оснащений засобами керування, і розташований на кінці зливної патрубку цистерни, який **відрізняється** тим, що основний затвор виконаний у вигляді кульового крана, що має з'єднані між собою у внутрішньому об'ємі цистерни, в зоні вихідного вікна, зовнішній і, розташований у його порожнині, внутрішній корпуси, порожнини яких мають вхідні отвори, поздовжні осі яких перпендикулярні до поздовжньої осі зливної патрубку і паралельні поздовжній осі цистерни, а у вхідних отворах внутрішнього корпусу герметично установлені втулки, на виході з яких установлені неметалеві ущільнювальні сидла, між якими розташована кульова пробка крана з двома вхідними й одним вихідним отворами, при цьому щонайменше одна з втулок рухлива в осьовому напрямку і з боку, протилежному розташуванню ущільнювального сидла, підпружинена тарілчастою пружиною, що має засоби регулювання, причому поздовжні осі вхідних отворів зовнішнього корпусу розташовані вище осей втулок внутрішнього корпусу, а нижня частина внутрішньої поверхні втулок розташована нижче нижньої частини внутрішньої поверхні цистерни, при цьому зовнішній корпус кульового крана з'єднаний зі зливальним патрубком із зовнішньої сторони цистерни.

2. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни за п.1, який **відрізняється** тим, що поздовжні осі вхідних отворів зовнішнього корпусу і втулок внутрішнього

корпусу зміщені (зсунуті) на величину, що дорівнює товщині стінок цистерни.

3. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни за п.1, який **відрізняється** тим, що діаметр вхідних отворів (d_1) кульової пробки менший діаметра (D) її вихідного отвору при співвідношенні $D=(1,25...1...1,5)d_1$.

4. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни за п.1, який **відрізняється** тим, що зливальний патрубок цистерни має кільцеву порожнину, яка з'єднана з розташованим із зовнішньої сторони цистерни паропідвідним патрубком і з розташованими в порожнині зовнішнього корпусу кульового крана й обхоплюючими втулки внутрішнього корпусу паропровідними патрубками.

5. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни за п.1, який **відрізняється** тим, що кульова пробка крана з'єднана зі співвісним поздовжній осі поворотної штанги, асиметричною відносно поздовжньої осі горловини, штоком, з'єднаним з кінцем штанги, котрий має з верхньою частиною внутрішнього корпусу з'єднання "вісь - втулка", торець останньої, повернутий до горловини цистерни, має секторний виріз, а штанга - поперечно орієнтований до її поздовжньої осі обмежник, який розташований у секторному вирізі для взаємодії з його стінками, розташованими під прямим кутом один до одного, при цьому одна із стінок секторного вирізу зорієнтована в площині, перпендикулярній до поздовжньо-вертикальної площини, що проходить через поздовжні осі вхідних отворів зовнішнього корпусу і поздовжні осі отворів втулок внутрішнього корпусу, а обмежник штанги взаємодіє з зазначеними стінками сектора в положенні кульової пробки "закрито" чи "відкрито".

6. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни за п.1, який **відрізняється** тим, що порожнина зовнішнього корпусу відкрита до горловини цистерни.

7. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни за п.5, який **відрізняється** тим, що верхній торець внутрішнього корпусу має П-подібну накладку, обернену відкритою частиною до торця внутрішнього корпусу з утворенням між ними відкритої порожнини, при цьому з'єднання "вісь - втулка" розташоване у зазначеній накладці.

8. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни за п.7, який **відрізняється** тим, що шток має різьбову ділянку з гайкою в зоні порожнини між внутрішнім

(13) U

(11) 3306

(19) UA

корпусом і П-подібного накладкою і тарілчасті пружини між цією гайкою і оберненим до неї торцем внутрішнього корпуса.

9. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни за п.1, який **відрізняється** тим, що кінець штанги, розташований у наливній горловині, з'єднаний з рукояткою керування за допомогою поворотної

втулки, вісь повороту якої паралельна поздовжнім осям вхідних отворів зовнішнього корпуса і втулок внутрішнього корпуса в положенні кульової пробки "відкрито".

10. Запірний пристрій залізнодорожної цистерни за п.1, який **відрізняється** тим, що кульова пробка крана виконана порожнистою.

Корисна модель запірного пристрою залізнодорожної цистерни відноситься до машинобудування, до пристроїв запірної арматури, які встановлюють на залізнодорожні цистерни, що транспортують різноманітні ріди середовища.

Відомий розбірний пристрій залізничної цистерни, виконаний у вигляді незалежно керованих послідовно розташованих затворів, перший з яких герметично установлений у внутрішньому об'ємі цистерни в зоні його зливної патрубку і з'єднаний із приводним валом, керування яким розташоване, у тому числі в зоні наливної горловини, розташованої у верхній частині цистерни, другий затвор розташований на кінці зливної патрубку цистерни з зовнішньої її сторони і виконаний у вигляді поворотної заслінки з герметичним ущільненням (див. а.с. SU №616178, B61D5/00, від 05.01.77р.)

Наявність двох незалежно керованих затворів: основного у внутрішньому об'ємі цистерни в зоні вихідного вікна зливної патрубку і додаткового, розташованого на кінці зливної патрубку цистерни, - відповідає вимогам перевезень рідин у залізничних цистернах. Таким послідовним розташуванням затворів запірний пристрій залізничної цистерни забезпечується підвищення її експлуатаційної надійності.

Однак, розташований у внутрішньому об'ємі цистерни, основний затвор отримує значні силові впливи з боку рідини, котра перевозиться в цистерні. Мають місце значні силові та ударні навантаження. Як результат порушується герметичність основного затвора, що знижує експлуатаційну надійність під час перевезень. Зазначений недолік особливо суттєвий під час транспортування в цистернах екологічно небезпечних рідин. Крім того, наявність на основному затворі двостороннього приводу, що має ще й нижнє керування, не відповідає вимогам безпеки в частині непередбаченого чи несанкціонованого відкриття зливно-наливних запірних пристроїв.

Відомий також запірний пристрій для залізнодорожної цистерни, згідно якого привод основного затвора цистерни виконаний у вигляді зв'язаної з клапаном цього затвора штанги з рукояткою керування, розташованої в зоні наливної горловини цистерни (див. а.с. SU №706270, B61D5/00, від 30.12.79р.). В даному технічному рішенні поздовжня вісь штанги асиметрична відносно поздовжньої осі горловини. Наливна горловина має в нижній частині кронштейн для орієнтації штанги у вертикальному положенні, рукоятка керування з'єднана

зі штангою за допомогою траверси, що має розміщену на кронштейні вісь повороту. Рукоятка і штанга мають зчіпні півмуфти, котрі розташовані на їхній відповідно повернутих кінцях. Рукоятка з'єднана з траверсою за допомогою поворотної втулки, а горловина в зоні, протилежній розташуванню в ній штанги, має опорні скоби. Рукоятки керування в транспортувальному положенні цистерни укладаються на опорні скоби. Описане конструктивне виконання кінематичного взаємозв'язку рукоятки керування зі штангою й опорними скобами горловини сприяє підвищенню експлуатаційної надійності роботи запірного пристрою. Разом з тим у цьому технічному рішенні, як і в попередньому, запірний пристрій, розташований у зоні вихідного вікна зливної патрубку, має клапанне виконання, що не гарантує герметичності зливної патрубку в режимі "закрито" вказаного клапана під час транспортування цистерни. Крім того, конструктивне виконання запірного пристрою у вигляді клапана і виконання його привода не гарантують надійності повного закриття клапана при повороті штанги внаслідок відсутності умов візуального відстеження фіксованих положень штанги з рукояткою керування в режимах роботи клапана "відкрито" і "закрито".

З рівня техніки запірної арматури відомо, що кульові крани, широко використовувані в різних газо- і гідророзподільних системах, мають високу герметичність у широкому діапазоні температур і тисків, можливість роботи ущільнювальних поверхонь без заїдання, без контакту з робочим середовищем, наділені високою швидкістю і поліпшеними умовами самофіксації в крайніх положеннях. Так, наприклад, відомий кульовий кран по а.с. SU №1516703, F61D5/06, від 23.10.89р. являє собою вузол, що складається щонайменше, з корпуса, кулі, ущільнювальних неметалевих сидел і з'єднаного з кулею поворотного штока.

В даній конструкції корпус має кільцеве розточення, в якому з можливістю осьового переміщення до торцевої поверхні розточення установлена втулка, котра зв'язана з ходовими нарізними з'єднаннями, що забезпечує можливість регулювання підтиснення ущільнювального сидла без розбирання пристрою.

У цьому технічному рішенні вхідний і вихідний отвори кулі співвісні між собою і з вхідним і вихідним патрубками подачі і відводу робочого середовища. Засіб керування поворотом кулі перпендикулярний до осі названих патрубків, що виключає можливість використання подібних конструктивних

рішень у запірній арматурі залізнодорожних цистерн. Обов'язковою вимогою до зазначеної арматури для повного зливу продукту є виконання вхідного і вихідного патрубків під кутом один до одного, переважно прямим, і з розташуванням осі повороту керування відкриттям і закриттям кульового крана співвісно осі вихідного патрубка.

Відомо технічне рішення, у якому запірний кульовий пристрій має корпус із вхідним і вихідним патрубками, розташованими під кутом один до одного, у порожнині корпусу розміщені сідла у вигляді неметалевих прокладок зі сферичними ущільнювальними поверхнями, між якими встановлена куля з внутрішньою порожниною, що має отвори, осі яких співвісні з осями отворів патрубків затвора. Вісь обертання засобу керування кулі співвісна з віссю одного із сидел, має контактуючу з ним тарілчасту пружину. В зоні розташування тарілчастої пружини в корпусі крана виконаний зрівняльний відсік, що з'єднується з порожниною кулі через перетічний канал (див. патент РФ №2098706, F16K5/06, від 10.12.97р.). У даному технічному рішенні, на відміну від попереднього, поліпшується герметичність затвора в положенні "закрито" завдяки наявності в конструкції кульового крана зрівняльного відсіку, котрий у зазначеному положенні крана заповнений робочим середовищем, яке забезпечує силовий вплив на тарілчасту пружину і дозволяє стабілізувати положення кулі в його ущільнювальних сідлах. Однак і ця конструкція кульового крана не може бути використана в якості надійного й оптимального технічного рішення для запірного пристрою залізнодорожної цистерни з наступних обставин:

- розташування ущільнювального сідла з тарілчастою пружиною з боку, протилежного вихідному патрубку кульового крана, виключає можливість з'єднання засобу керування поворотом кулі в цій зоні, що для запірних пристроїв залізнодорожних цистерн є необхідним згідно з умовами розташування керуючих механізмів у найбільш віддаленій зоні, яка має найкращі показники оглядовості (візуального огляду) для виключення несанкціонованого відкриття запірних пристроїв цистерн;

- запропоноване конструктивне виконання зрівняльного відсіку кульового крана не є ефективним в умовах експлуатації таких кульових конструкцій у залізнодорожних цистернах, особливо під час транспортування різноманітних за в'язкістю і щільністю рідин, а також з урахуванням впливу на їхні характеристики термоокислювальних процесів;

- завдяки розташуванню відомого кульового крана у внутрішньому об'ємі цистерни, корпус його буде отримувати постійні знакоперемінні силові навантаження, які виникають унаслідок вібрації й ударів під час транспортування цистерни, що особливо суттєві при неповному заповненні цистерни рідиною. Названі силові навантаження значно знижують надійність роботи вузлів і деталей кульового крана.

Таким чином, можна зробити висновок, що відомі конструкції кульових кранів не можуть у повному обсязі використовуватись в якості оптимального варіанту конструктивного виконання одного з затворів залізнодорожної цистерни.

З врахуванням цих обставин одним з завдань під час розроблювання даного технічного рішення корисної моделі було створення такого кульового затвора для залізнодорожної цистерни, під час експлуатації якого у внутрішньому об'ємі цистерни забезпечувалася б висока герметичність і надійність роботи незалежно від типу транспортованої рідини і діючих навантажень. Технічне рішення цієї задачі в заявленій корисній моделі функціонально взаємозв'язане з технічним завданням створення запірного пристрою залізнодорожної цистерни в цілому, до обов'язкових вимог якого відносяться: наявність незалежно (автономно) керованих затворів для оптимальної герметизації і безпеки робіт під час зливання рідких середовищ і їхньому транспортуванні, що особливо є суттєвим для екологічно небезпечних рідин.

Відоме технічне рішення по а.с. СРСР №616178 є найбільш близьким до заявленої корисної моделі за функціональним призначенням запірного пристрою в частині, що стосується наявності сукупності і взаємозв'язку конструктивних ознак, котрі відповідають функціональному призначенню корисної моделі, що заявляється - запірного пристрою залізнодорожної цистерни. Зазначене технічне рішення є найближчим аналогом до заявленої корисної моделі.

Технічною задачею корисної моделі було створення нової конструкції запірного пристрою, що має високу експлуатаційну надійність і безпеку, у тому числі в умовах не передбачуваного чи несанкціонованого відкриття внаслідок ударів, вібрації вагона і рідини під час руху, а також несанкціонованих дій сторонніх осіб, і спрощення монтажно-демонтажних робіт при комплектуванні запірного пристрою, шляхом застосування нових конструктивних рішень та елементів конструкції, спрямованих на забезпечення підвищеної надійності герметизації та безпечної експлуатації залізнодорожних цистерн.

Поставлена задача та технічний результат досягаються тим, що в запірному пристрої залізнодорожної цистерни, що містить основний затвор, розташований у нижній частині цистерни в зоні вихідного вікна зливного патрубка і зв'язаний з поворотною штангою, яка має рукоятки керування в зоні наливної горловини цистерни, і додатковий затвор, оснащений засобами керування, і розташований на кінці зливного патрубка цистерни, основний затвор виконаний у вигляді кульового крана, що має з'єднані між собою у внутрішньому об'ємі цистерни, в зоні вихідного вікна, зовнішній і, розташований у його порожнині, внутрішній корпуси, порожнини яких мають вхідні отвори, поздовжні осі яких перпендикулярні до поздовжньої осі зливного патрубка і паралельні поздовжній осі цистерни, а у вхідних отворах внутрішнього корпусу герметично установлені втулки, на виході з яких установлені неметалеві ущільнювальні сідла, між якими розташована кульова пробка крана з двома вхідними й одним вихідним отворами, при цьому шонайменше одна з втулок рухлива в осьовому напрямку і з боку, протилежному розташуванню ущільнювального сідла, підпружинена тарілчастою пружиною, що має засоби регулювання, причому поздовжній осі вхідних отворів зовнішнього корпусу

розташовані вище осей втулок внутрішнього корпусу, а нижня частина внутрішньої поверхні втулок розташована нижче нижньої частини внутрішньої поверхні цистерни, при цьому зовнішній корпус кульового крана з'єднаний зі зливальним патрубком із зовнішньої сторони цистерни.

Крім того, в запірному пристрої залізнодорожної цистерни поздовжні осі вхідних отворів зовнішнього корпусу і втулок внутрішнього корпусу зміщені (зсунуті) на величину, рівну товщині стінок цистерни.

Крім того, в запірному пристрої залізнодорожної цистерни діаметр вхідних отворів (d_1) кульової пробки менше діаметра (D) її вихідного отвору при додержанні співвідношення $D=(1,25...1...1,5)d_1$.

Крім того, в запірному пристрої залізнодорожної цистерни, зливальний патрубок цистерни має кільцеву порожнину, яка з'єднана з розташованим із зовнішньої сторони цистерни паропідвідним патрубком і з розташованими в порожнині зовнішнього корпусу кульового крана й обхоплюючими втулки внутрішнього корпусу паропровідними патрубками.

Крім того, в запірному пристрої залізнодорожної цистерни, кульова пробка крана з'єднана зі співвісним поздовжній осі поворотної штанги, асиметричної відносно поздовжньої осі горловини, штоком, з'єднаним з кінцем штанги, котрий має з верхньою частиною внутрішнього корпусу з'єднання "вісь-втулка", торець останньої, повернутий до горловини цистерни, має секторний виріз, а штанга - поперечно орієнтований до її поздовжньої осі обмежник, який розташований у секторному вирізі для взаємодії з його стінками, розташованими під прямим кутом один до одного, при цьому одна із стінок секторного вирізу зорієнтована в площині, перпендикулярній до поздовжньо-вертикальної площини, що проходить через поздовжні осі вхідних отворів зовнішнього корпусу і поздовжні осі отворів втулок внутрішнього корпусу, а обмежник штанги взаємодіє з зазначеними стінками сектора в положенні кульової пробки "закрите" чи "відкрито".

Крім того, в запірному пристрої залізнодорожної цистерни, порожнина зовнішнього корпусу відкрита до горловини цистерни.

Крім того, в запірному пристрої залізнодорожної цистерни, верхній торець внутрішнього корпусу має П-образну накладку, звернену відкритою частиною до торця внутрішнього корпусу з утворенням між ними відкритої порожнини, при цьому з'єднання "вісь-втулка" розташоване у зазначеній накладці.

Крім того, в запірному пристрої залізнодорожної цистерни, шток має різьбову ділянку з гайкою в зоні порожнини між внутрішнім корпусом і П-образною накладкою і тарілчасті пружини між цією гайкою і зверненням до неї торцем внутрішнього корпусу.

Крім того, в запірному пристрої залізнодорожної цистерни, кінець штанги, розташований у наливній горловині, з'єднаний з рукояткою керування за допомогою поворотної втулки, вісь повороту якої паралельна поздовжнім осям вхідних отворів зовнішнього корпусу і втулок внутрішнього корпусу в положенні кульової пробки "відкрито".

Крім того, в запірному пристрої залізнодорожної цистерни, кульова пробка крана виконана полого.

Загальні з прототипом суттєві ознаки: основний затвор, розташований у нижній частині цистерни в зоні вихідного вікна зливального патрубка і зв'язаний з поворотною штангою, яка має рукоятки керування в зоні наливної горловини цистерни, і додатковий затвор, оснащений засобами керування, і розташований на кінці зливального патрубка цистерни.

Відмінні суттєві ознаки технічного рішення, що заявляється, разом із спільними з прототипом ознаками, забезпечують досягнення технічного результату, а саме: підвищення експлуатаційної надійності запірного пристрою цистерни, в першу чергу за рахунок підвищення її герметичності в умовах нерівномірно діючих силових навантажень на основний затвор, які виникають під час транспортування робочого середовища в результаті вібрацій і ударянь цистерни, що особливо суттєві при неповному заповненні її рідиною, також за рахунок застосування і виконання основного запірного органа в вигляді запропонованої конструкції кульового крана.

Завдяки реалізації технічного рішення корисної моделі запірного пристрою залізнодорожної цистерни підвищується експлуатаційна надійність запірного пристрою цистерни в цілому, у тому числі за рахунок підвищення її герметичності в умовах нерівномірно діючих силових навантажень на основний затвор, що виникають при транспортуванні в результаті вібрацій і постійно присутніх ударів цистерни, що в більшій мірі проявляються при неповному заповненні її робочим середовищем. Зазначена перевага запірного пристрою досягається за рахунок конструктивного виконання основного запірного органа у вигляді запропонованої конструкції кульового крана та супутніх елементів конструкції, направлених на підвищення герметичності цистерни.

Корисна модель представлена кресленнями, де на: Фіг.1 зображений загальний вигляд залізнодорожної цистерни в зібранні з запірним пристроєм (поздовжній розріз); Фіг.2 - те ж саме, що на Фіг.1, перетин у діаметральній площині цистерни; на Фіг.3, 4, 5 зображений загальний вигляд запірного пристрою (відповідно, вигляд збоку, з торця і зверху казана (горловина) цистерни); Фіг.6 - те ж саме, зображене конструктивне виконання додаткового затвора; Фіг.7, 8, 9 - те ж саме, наведені зображувальні схеми положень рукояток керування при різних режимах роботи кульового крана, відповідно, "закрито", "проміжне положення" і "відкрито"; Фіг.10 - подане зображення рукоятки керування в положенні на опорних скобах горловини під час транспортування.

Запірний пристрій залізнодорожної цистерни має два послідовно розташовані в напрямку поздовжньої осі зливального патрубка 1, казана (котла) цистерни 2 затвори, відповідно, основний 3, виконаний у вигляді кульового крана, і додатковий 4.

Кульовий кран 3 (основний затвор) розташований у внутрішньому об'ємі цистерни 2 у зоні вихідного вікна зливального патрубка 1. Затвор 3

має два корпуси, перший 5 з яких з'єднаний з цистерною в зазначеній зоні і взаємопов'язаний із зовнішньої сторони цистерни (можуть бути використані різні засоби з'єднання) із зливальним патрубком 1. На консольному кінці патрубка 1 розташований додатковий затвор 4 запірною пристрою залізнодорожної цистерни. Корпус 5 кульового крана 3 має порожнину 6, у внутрішньому об'ємі якої встановлений другий (внутрішній) корпус 7, що має порожнину 8, що з'єднується з порожниною 6 корпусу 5 через співвісно розташовані вхідні отвори, в яких розташовані герметично установлені втулки 9.

Герметичність втулок 9 відносно отворів корпусу 7 забезпечена виконаними на зазначених втулках кільцевими проточками і розташованими в них ущільнювальними прокладками (не позначені). З боку торців втулок 9, повернених до порожнини корпусу 7, установлені неметалеві сідла 10, які мають, наприклад, сферичні ущільнювальні поверхні, між якими в порожнині 8 корпусу 7 розташована кульова пробка 11 кульового крана.

Порожнина кульової пробки 11 має два вхідних співвісно розташованих між собою отвори і розташований під прямим кутом до них вихідний отвір, який співвісний вихідному отвору зливального патрубка 1. Хоча б одна з втулок 9 рухлива в осьовому напрямку. Рухлива в осьовому напрямку втулка 9 з боку, протилежного ущільнювальному сидлу 10, підпружинена тарілчастою пружиною 12, взаємодіючою із шайбою, на яку опираються регулювальні болти 13, що розташовані на корпусі 7. Наявність болтів 13 забезпечує регулювання осьового зсуву втулки 9, притиснення ущільнювального сидла 10 цієї втулки до поверхні кулі і, відповідно, останнього до другого ущільнювального сидла навпроти розташованої втулки, що підвищує герметичність контактної взаємодії (спряження) кулі зі сферичними поверхнями названих сидел. Друга втулка кульової пробки установлена в другому вхідному отворі корпусу 7 (на Фіг. не позначена). Наявність названих регулювальних болтів спрощує монтажні-демонтажні роботи під час комплектування кульового крана і забезпечує надійність герметичного замикання поверхні кульової пробки відносно ущільнювального сидла цієї втулки. Кульова пробка 11 з боку, протилежного розміщенню вихідного отвору зливального патрубка 1 і співвісно йому, з'єднана зі штоком 14. З'єднання кульової пробки зі штоком 14 виконується відомим способом з утворенням між ними геометричного замикання, що виключає процес "провертання" кулі відносно штока. В якості зазначених з'єднань використаний, наприклад, "паз-шип", що відповідає відомому рівню техніки (див. А.С. СРСР №1516703 чи інші аналогічні технічні рішення, наприклад, патент РФ №2104434, F16K5/06 від 10.02.98р.).

Кінець штока 14, який виходить з кульової пробки 11, з'єднаний з кінцем штанги 15, що за допомогою з'єднання "вісь-втулка" взаємозв'язаний з верхньою частиною корпусу 7. Означене з'єднання має втулку 16, яка розміщена в отворі корпусу 7 чи, що більш переважно, у накладці 17, яка має П-образну форму і з'єднаною з верхнім торцем корпусу 7 для утворення в зоні їхнього

взаємозв'язку відкритої порожнини 18. Наявність відкритої порожнини 18 забезпечує розташування на різьбовій частині штока 14 комплекту, що складається з гайки 19 і тарілчастих пружин 20, котрі забезпечують надійність силового замикання штока 14 відносно верхньої частини корпусу 7. Наявність накладки 17 технологічно полегшує формування на корпусі 7 відкритої порожнини 18 і зазначеного з'єднання "вісь-втулка". Відкрита порожнина 18 спрощує проведення монтажно-демонтажних робіт під час комплектування запірною пристрою, а також полегшує регулювання тарілчастих пружин 20.

Поздовжня вісь штанги 15 орієнтована в напрямку наливної горловини 21 цистерни й асиметрична відносно осі цієї горловини. Торець втулки 16, який повернутий до горловини 21, має секторний виріз, стінки якого розміщені під прямим кутом один до одного. Одна із стінок секторного вирізу розташована в повздошно-вертикальній площині, перпендикулярній аналогічній площині, що проходить через поздовжні осі вхідних отворів зовнішнього корпусу 5 і відповідні осі втулок 9 корпусу 7. Поворотна штанга 15 має поперечно орієнтований до її поздовжньої осі обмежник 22, установлений у секторному вирізі втулки 16 і взаємодіючий з її стінками в положеннях кульової пробки 11 "відкрито" і "закрито". Секторний виріз втулки 16 орієнтований у напрямку повороту штанги 15. Довжина секторного вирізу переважно дорівнює $L=1,5\pi r+S$, де r - зовнішній діаметр втулки, S - ширина (чи діаметр) обмежника. Обмежник 22 штанги взаємодіє зі стінками секторного вирізу в положенні кульової пробки "закрито" чи "відкрито". Кінець штанги 15 у зоні наливної горловини 21 кінематично зв'язаний з рукояткою керування 23. У кінематичному зв'язку рукоятки керування зі штангою в даному варіанті передбачено наявність муфти 24, траверси 25, поворотної втулки 26, з'єднаної з рукояткою 23. До внутрішньої поверхні горловини примикає опорний фіксуючий пристрій 27 для укладання і фіксації рукоятки керування 13. Наявність поворотної втулки 26 на штанзі забезпечує поворот рукоятки у вертикально орієнтоване положення відносно штанги, в робочому положенні запірною пристрою, й у горизонтально-орієнтоване їхнє положення - при укладанні на опорний фіксуючий пристрій горловини, що показано на Фіг.7, 8, 9, 10. Вісь повороту втулки 26 паралельна поздовжній осі отворів втулок 9 корпусу 1 і, відповідно, осям отворів порожнини 6 корпусу 5 в положенні кульової пробки "відкрито".

Для підвищення герметичності між поверхнями штока 14 і верхньою частиною корпусу 7 установлені неметалеві ущільнення, наявність яких забезпечує також контактну взаємодію цих поверхонь без заїдання і задирок при повороті кулі за допомогою штанги 15 (позиції названих ущільнень не позначені).

Порожнина 6 зовнішнього корпусу 5 кульового затвора 3 має співвісні між собою отвори 28, які з'єднують внутрішній об'єм цистерни через отвір втулок 9 з порожниною 8 внутрішнього корпусу 7 і порожниною кульової пробки 11 в положеннях останньої "відкрито". Поздовжні осі отворів 28 корпусу 5 і осі отворів втулок 9 корпусу 7 розташовані

в загальній поздовжньо вертикальній площині, котра проходить через них, паралельні подовжній осі цистерни і зміщені (зсунуті) відносно один одного по рівню. Поздовжні осі отворів 28 розташовані за рівнем вище осей отворів втулок 9. Внутрішні поверхні отворів втулок 9 в зоні їх нижніх утворюючих розташовані в площині нижче дотичної до внутрішньої поверхні цистерни в нижній її частині. Величина зсуву осей отворів 28 відносно осей отворів втулок 9 переважно дорівнює товщині "Δ" стінок казана цистерни, що забезпечує оптимальність потоку рідини під час зливання в напрямку до порожнини кулі. Діаметр "d" отворів 28 більше діаметра "d₁" отворів втулок 9 на величину зсуву "Δ", що утворює у внутрішній порожнині корпусу 5 оптимальний тиск (напір) рідини, необхідний для перетікання останньої в порожнину кулі. Порожнина 6 корпусу 5 у верхній частині відкрита до горловини цистерни 21, що збільшує швидкість потоку рідини з внутрішнього об'єму цистерни в порожнину корпусу 5. Зазначене виконання корпусу 5 необхідно за умовами транспортування в цистерні рідин з різною в'язкістю і щільністю, а також за умов зміни цих показників під дією навколишнього середовища, наприклад, транспортування в зимовий період, що сприяє збільшенню в'язкості і зміні щільності.

Для поліпшення умов зливання рідини діаметр "D" вихідного отвору кульової пробки 11 більше діаметра "d₁" зі співвідношенням $D=(1,25\dots1,5)d_1$. Дане співвідношення оптимальне: за співвідношенням $D<1,25d_1$ - умови зливання рідин, особливо в'язких погіршується, витрата рідини визначається в основному діаметром D. Якщо $D>1,5d_1$ - збільшується відносна швидкість проходження через d₁, а витрата рідини визначається діаметром d₁, погіршується режим роботи кульового крана через вплив зустрічних потоків середовища один на одного.

Завдяки виконанню кульового крана з двома корпусами 5 і 7, перший з яких зовнішній, а другий - внутрішній, з розташуванням кульової пробки крана в порожнині внутрішнього корпусу, забезпечується:

- зсув зони з'єднання корпусів між собою в напрямку до злиального патрубку 1, що поліпшує умови розміщення втулок 9 у корпусі 7. Завдяки зазначеному зсуву корпусів внутрішні поверхні отворів втулок 9 у нижній частині їх утворюючих розташовані в площині нижче дотичної до нижньої поверхні внутрішнього об'єму цистерни, що поліпшує зливання рідини з цистерни;

- захист внутрішнього корпусу 7 з кульовою пробкою 11 від знакоперемінних силових навантажень, що виникають у результаті вібраційних впливів рідини під час транспортування, що особливо суттєво і важливо при неповному її заповненні. Запобігання внутрішнього корпусу 7 від силових впливів підвищує надійність герметичного контакту кулі з ущільнювальними сидлами у положенні "закрито" і стабілізує положення кулі в інших режимах його роботи. Дана обставина пояснюється тим, що рідина, яка знаходиться в порожнині корпусу 5, у значній мірі захищена стінками цього корпусу від різних динамічних впливів, що виникають внаслідок вібрації рідини під час її

транспортування. Рідина, що знаходиться в порожнині корпусу 5, створює рівномірний об'ємний тиск на кульову пробку, вирівнюючи і стабілізуючи положення останньої.

Для підвищення ефективності зливу рідини в злиальному патрубку між його стінками виконана кільцева порожнина 29, що з'єднується з зовнішньої сторони патрубка 1 з паро-підвідним патрубком 30 і з паропровідними патрубками 31, які розміщуються в порожнині корпусу 5 і охоплюють зовнішні поверхні втулок 9 корпусу 7. У цьому випадку при підведенні пари рідина в порожнині 6 здобуває більшу текучість (рухливість), що ефективно впливає як на осьову рухливість втулки 9, стабілізуючи її положення відносно поверхні кульової пробки, так і на поліпшення зливання.

Розташований на кінці злиального патрубка додатковий затвор 4 має конструктивне виконання, наприклад, по технічному рішенню по а.с. СРСР №616178 (розглядається як найближчий аналог заявленої корисної моделі). У цьому випадку затвор виконаний у вигляді герметично встановлених в нижній частині злиального патрубка 1 кришки 32, притискного гвинта 33 з рукояткою 34 і контргайкою 35 з рукояткою 36, поворотної скоби 37.

На зображеннях фігур, що ілюструють завірний пристрій залізнодорожної цистерни, котра зазначається, позицією 38 позначений відросток труби для виходу конденсату з кільцевої порожнини злиального патрубка 1, а 39 - швелери рами цистерни.

Завірний пристрій залізнодорожної цистерни працює в наступній послідовності: рукояткою 36 послабляють контргайку 35, відвертають гвинт 33 до повного відкриття затвора, відпускають кришку 32 по напрямних скоби 37 і відводять кришку додаткового затвора 4 убік. Приєднують технологічний шланг чи трубу до злиального патрубка затвора. Далі здійснюють відкриття верхнього приводу кульового затвора 3. Для цього рукоятки керування 23 знімають з опорного фіксуючого пристрою 27 горловини 21, здійснюють поворот втулки з орієнтуванням рукояток у вертикальне положення. При цьому вертикально орієнтовані рукоятки керування 23 розташовані в поздовжньо-вертикальній площині, перпендикулярної до поздовжньо-вертикальної площини, що проходить через поздовжні осі отворів 28 і втулок 9. Роблять поворот штанги 15. При повороті штанги 15 її обмежник 22, який знаходиться в секторному вирізі втулки 16, зміщується від стінки вирізу, орієнтованої в площині, перпендикулярної до поздовжньо-вертикальної площини, котра проходить через подовжні осі вхідних отворів корпусу 5 втулок 9, до іншої стінки вирізу, здійснюючи поворот кульової пробки з положення "закрито" у положення "відкрито".

При повороті кульової пробки її вхідні отвори з'єднуються з відповідними отворами втулок 9 корпусу 7, відбувається перетікання рідини з порожнини корпусу 5 у порожнину 8 корпусу 7 і в порожнину кульової пробки 11 з наступним перетіканням рідини з її порожнини в злиальний патрубок 1.

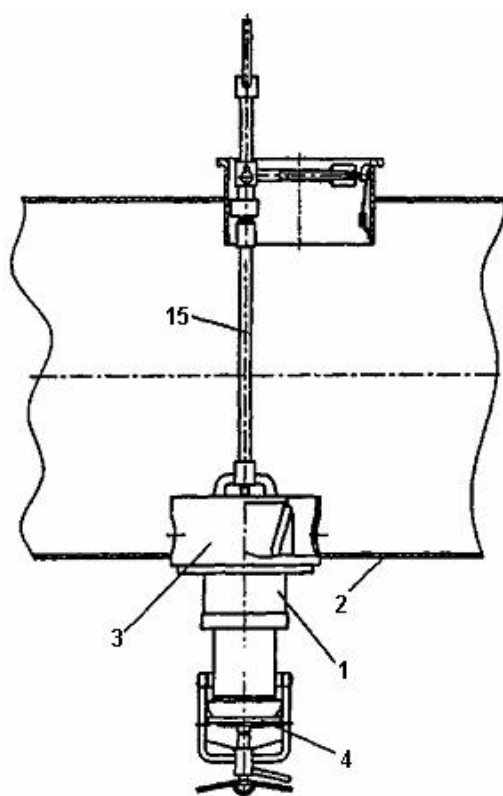
Режим роботи запірного пристрою для положення кульового крана "закрито" здійснюється при повороті штанги в положення крана "закрито" і з наступним закриттям засувки додаткового затвора 4. За такої роботи запірного пристрою залізничної цистерни зменшуються витoki (витрачення) робочого середовища, що відповідає і задовольняє установленим вимогам безпеки.

Завдяки наявності на втулці 16 секторного вирізу і взаємодіючого з його стінками обмежника 22 штанги забезпечується візуальний контроль за положеннями рукоятки керування в режимах "відкрито" і "закрито" кульової пробки 11.

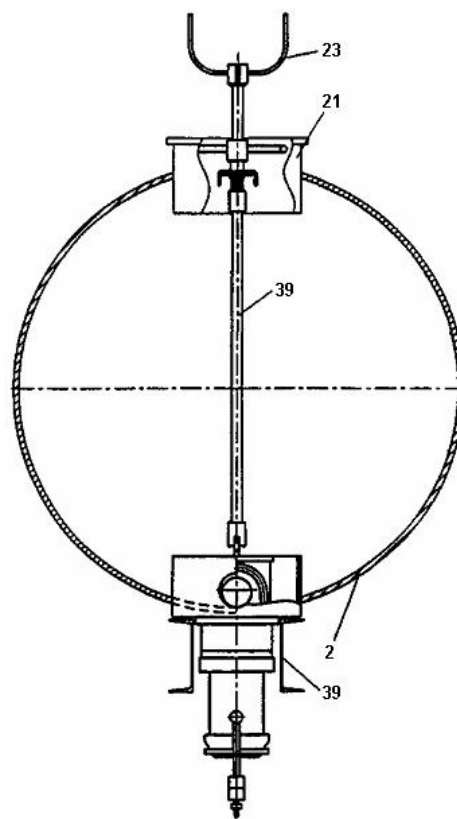
Гарантованість зазначеного положення рукоятки керування забезпечена попереднім настроюванням (під час виготовлення і проведенні монтажно-демонтажних робіт) положення вхідних отворів кульової пробки 11 відносно однієї із стінок секторного вирізу втулки 16 з відповідним розташуванням відносно цієї стінки обмежника 22 штанги 15. Настроювання положення рукоятки 23 у режимі кульового крана "закрито" відповідає орієнтації рукоятки в поздовжньо-вертикальній

площині, розташованій під прямим кутом до поздовжньо-вертикальної площини, яка проходить через поздовжні осі вхідних отворів 28 порожнини 6 корпусу 5 і втулок 9 корпусу 7. Положення рукоятки 23 у режимі крана "відкрито" відповідає їхній орієнтації, за якої рукоятки керування розташовані в поздовжньо-вертикальній площині, яка проходить через поздовжню вісь штанги 15 і поздовжні осі вхідних отворів 28 порожнини 6 корпусу 5 і втулок 9 корпусу 7. Зазначене положення подане на Фіг. 7, 8, 9. В результаті забезпечується гарантованість вертикального положення рукояток у режимі крана "відкрито", при якому виключається можливість їхнього укладання в наливну горловину 21 на упорний фіксуєчий пристрій 27.

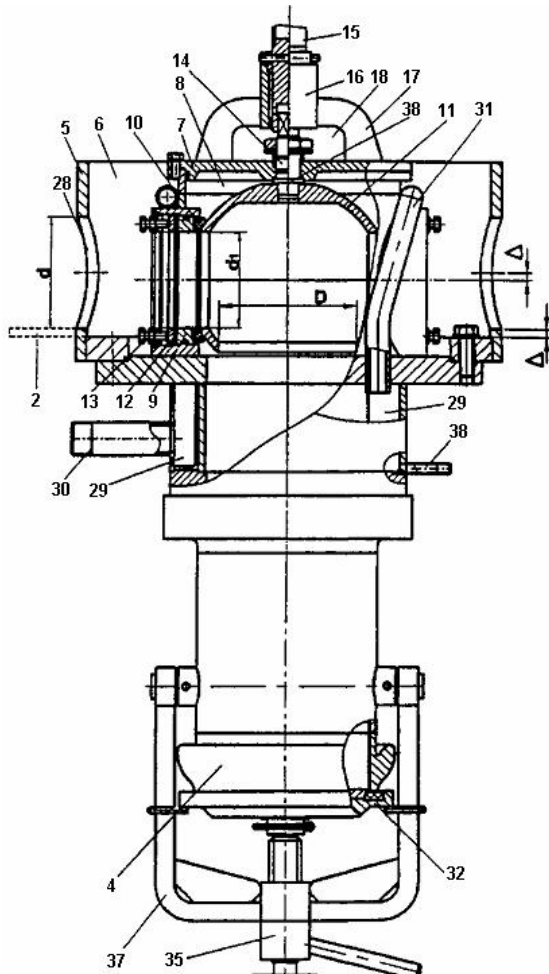
Таким чином, завдяки заявленому конструктивному виконанню запірного пристрою залізничної цистерни забезпечується експлуатаційна надійність і безпека його роботи як під час транспортування рідини, так і при її зливанні, а також спрощення монтажно-демонтажних робіт під час збирання та укомплектування запірного пристрою.



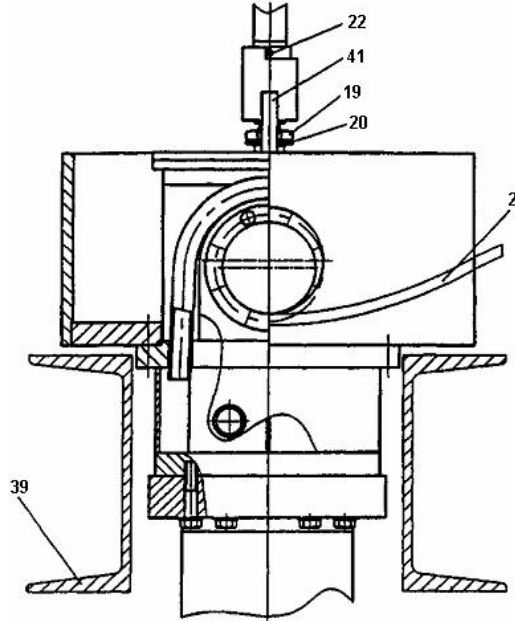
Фіг. 1



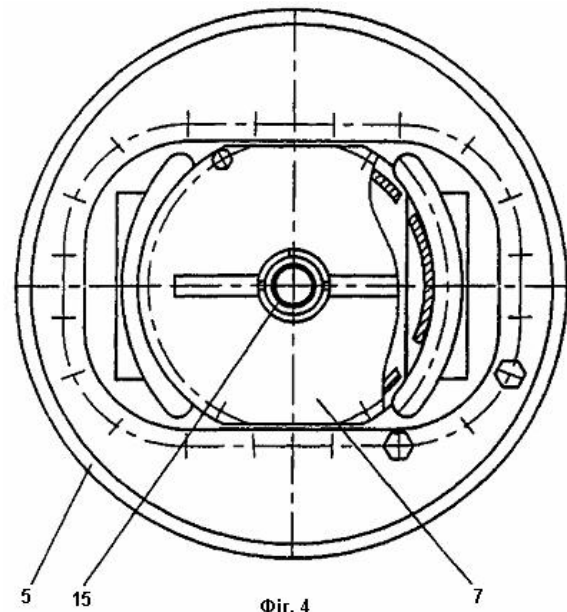
Фіг. 2



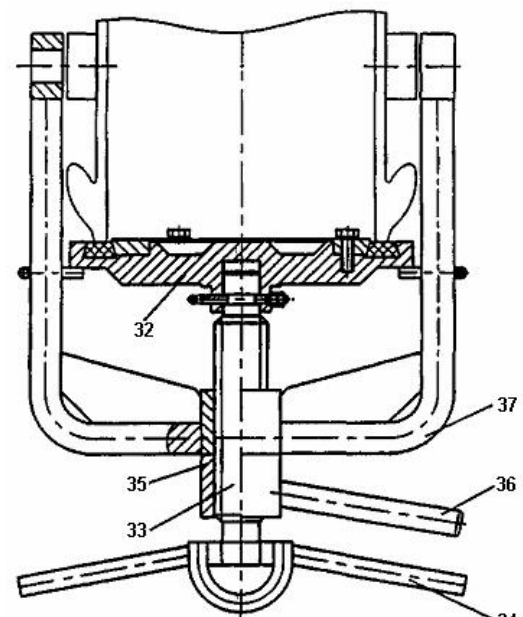
Фиг. 3



Фиг. 5



Фиг. 4



Фиг. 6

