



(51) МПК  
**B60S 5/02** (2006.01)  
**B63J 3/00** (2006.01)  
**E04B 1/92** (2006.01)  
**E04B 1/98** (2006.01)  
**F16K 17/164** (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

*На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.*

(52) СПК  
**E04B 1/92 (2006.01); E04B 1/98 (2006.01); B60S 5/02 (2006.01); B63J 3/00 (2006.01); F16K 17/164 (2006.01)**

(21)(22) Заявка: **2015128351, 14.07.2015**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**14.07.2015**

Дата регистрации:  
**31.01.2018**

Приоритет(ы):  
 (22) Дата подачи заявки: **14.07.2015**

(45) Опубликовано: **31.01.2018** Бюл. № 4

Адрес для переписки:  
**141191, Московская обл., г. Фрязино, ул.  
 Горького, 2, кв. 193, Кочетову О.С.**

(72) Автор(ы):  
**Кочетов Олег Савельевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):  
**Кочетов Олег Савельевич (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 118596 U1, 27.07.2012. RU 2517263 C1, 27.05.2014. RU 2334063 C1, 20.09.2008. RU 2243445 C1, 27.12.2004. US 2003226373 A1, 11.12.2003.**

**(54) ПРОТИВОВЗРЫВНАЯ ПАНЕЛЬ ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОЙ ЗАПРАВКИ СУДОВ  
 СЖИЖЕННЫМ ГАЗОМ**

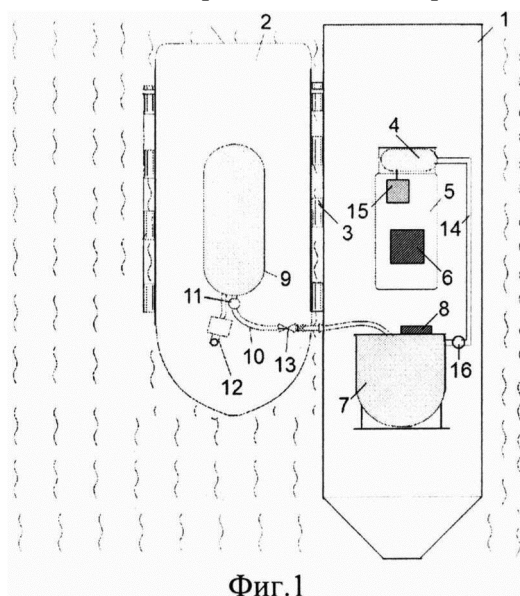
(57) Реферат:

Изобретение относится к защитным устройствам, применяющимся во взрывоопасных и радиоактивных объектах, таких как легкобрасываемые панели и кровли, противозрывные ограждения и заслонки, клапаны избыточного давления. Система безопасной заправки судов сжиженным газом содержит газозаправочную станцию, выполненную в виде передвижного основания плавучего средства, на котором установлены, по крайней мере один, криогенный бак, криогенный насос, узел учета отгруженного сжиженного газа, наливной трубопровод с запорно-регулирующим устройством для подачи сжиженного газа в хранилище сжиженного газа, находящееся на судне, наливной трубопровод подачи сжиженного газа из криогенного бака к топливному баку машинного отделения судна. Плавучее средство

имеет элементы для швартовки водного транспортного средства и элементы для швартовки к причальным береговым сооружениям. Хранилище сжиженного газа, находящееся на судне, трубопроводом с криогенным насосом соединено с топливным баком машинного отделения, в котором размещена топливная система судна, включающая в себя судовую емкость сжиженного природного газа, окруженную снаружи теплоизоляционным кожухом с указателем уровня, которая через вентиль испарителя самонаддува соединена с криогенным трубопроводом, который, в свою очередь, соединен с испарителем самонаддува. Выход испарителя самонаддува соединен через газопровод с регулятором давления, соединенным с судовой емкостью. Через криогенный

трубопровод судовая емкость сообщается через обратный клапан и бункеровочную муфту с линией бункеровки «А», а также, через переключатель жидкостной и паровой фазы и скоростной клапан - с производственным испарителем-газификатором. Через газопровод судовая емкость сообщается через обратный клапан и бункеровочную муфту с линией дренажа «Б», а также, через переключатель жидкостной и паровой фазы и скоростной клапан - с производственным испарителем-газификатором. На газопроводе находятся предохранительный клапан с разрывным элементом, манометр и дренажный вентиль. Производственный испаритель-газификатор, имеющий вход теплоносителя «В» и выход теплоносителя «Г», через магистральный вентиль соединен с судовым двигателем внутреннего сгорания, который соединен с глушителем выхлопных газов. В потолочной части машинного отделения установлен взрывозащитный элемент, выполненный в виде противовзрывной панели, содержащей металлический бронированный каркас с металлической бронированной обшивкой и наполнителем - свинцом, имеющей в торцах

четыре неподвижных патрубка-опоры. В покрытии взрывоопасного объекта жестко заделаны четыре опорных стержня, которые телескопически вставлены в неподвижные патрубки-опоры панели. Наполнитель выполнен в виде дисперсной системы воздух - свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки. Опорные стержни выполнены упругими. К торцам опорных стержней, со стороны, обращенной к металлическому каркасу, прикреплены дополнительные элементы, демпфирующие воздействие ударной волны, которые выполнены комбинированными, например упругодемпфирующими, в виде упругого элемента, например конической пружины, заполненной полиуретаном, нижнее основание которой упирается в листы-упоры и закреплено на них посредством заполнения полиуретаном, а верхнее основание обращено в сторону бронированной металлической обшивки. Изобретение позволяет повысить надежность срабатывания взрывозащитных устройств при аварийном взрыве на объекте и обеспечить возврат этих конструкций в исходное положение после взрыва. 4 ил.



Фиг.1

RU 2643211 C1

RU 2643211 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**B60S 5/02** (2006.01)  
**B63J 3/00** (2006.01)  
**E04B 1/92** (2006.01)  
**E04B 1/98** (2006.01)  
**F16K 17/164** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

*According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.*

(52) CPC

**E04B 1/92** (2006.01); **E04B 1/98** (2006.01); **B60S 5/02** (2006.01); **B63J 3/00** (2006.01); **F16K 17/164** (2006.01)

(21)(22) Application: **2015128351, 14.07.2015**

(24) Effective date for property rights:

**14.07.2015**

Registration date:

**31.01.2018**

Priority:

(22) Date of filing: **14.07.2015**(45) Date of publication: **31.01.2018** Bull. № 4

Mail address:

**141191, Moskovskaya obl., g. Fryazino, ul. Gorkogo,  
2, kv. 193, Kochetovu O.S.**

(72) Inventor(s):

**Kochetov Oleg Savelevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Kochetov Oleg Savelevich (RU)**(54) **EXPLOSION-PROOF PANEL FOR ONBOARD SAFE LNG FUELING SYSTEMS**

(57) Abstract:

FIELD: protection devices.

SUBSTANCE: invention relates to protective devices used in explosive and radioactive facilities, such as easy detachable panels and roofs, blast resistant fences and gates, valves of excess pressure. System for onboard safe filling with liquefied gas comprises gas-filling station made a mobile basis of water craft, on which at least one cryogenic tank is installed, cryogenic pump, unit for recording the supplied liquefied gas, a filling pipeline with a shut-off and regulating device for supplying liquefied gas to the liquefied gas storage facility located on a ship, liquid supply line for liquefied gas from a cryogenic tank to the fuel tank of the engine room of the vessel. Water craft is equipped with components for mooring the water craft and mooring components for berthing to shore facilities. Onboard LNG storage is coupled to fuel tank of the engine room by a pipeline with cryogenic pump, in which the ship's fuel system is located, including a ship's container of liquefied natural gas having outside cover of heat-

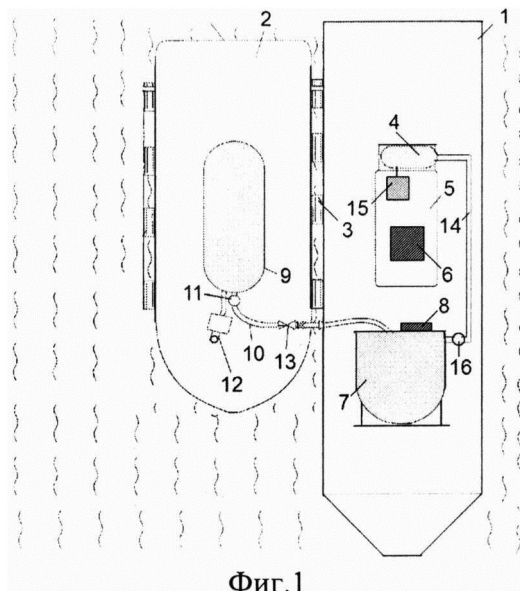
insulated casing with a level indicator that is connected to the cryogenic pipeline via the evaporator refrigerant valve, which, in its turn, is connected to a self-pressurization evaporator. Outlet of the self-pressurization evaporator is connected through gas pipeline with a pressure regulator connected to the onboard tank. Using cryogenic line, onboard tank is connected to A bunkering line through return valve and bunkering sleeve, and also, with production evaporator-gasifier via liquid and vapor phase switching device. Using gas line, onboard tank is connected to B draining line through return valve and bunkering sleeve, and also, with production evaporator-gasifier via liquid and vapor phase switching device. Safety valve with a rupture element, manometer and drain valve are on gas line. Production evaporator-gasifier, which has a "C" coolant inlet and "D" outlet of the coolant, via the main valve, is connected to the ship internal combustion engine, which is connected to the exhaust silencer. Ceiling part of the engine room has an explosion-proof

element made in the form of an anti-explosion panel containing metal armored frame with metal reinforced plating and filler-lead, it has four fixed supporting pipes fitted at its ends. In coating of explosive object are rigidly embedded four bearing rods, which are telescopically inserted into fixed branch pipe-support of panel. Filler is composed of air-lead disperse system, wherein lead is made in form of chips. Support rods are made resilient. Extra combined elements damping effect of shock wave are secured to load-bearing bar end faces on the side facing to the metal

frame, for example elastic-damping, in the form of an elastic element, for example a conical spring filled with polyurethane, the bottom base of which rests against the stopping sheets and is fixed on them by filling with polyurethane, and the upper base faces towards the armored metal skin.

EFFECT: invention increases reliability of operation of explosion-proof devices during emergency explosion at site and provides return of said structures into initial position after explosion.

1 cl, 4 dwg



Фиг. 1

RU 2643211 C1

RU 2643211 C1

Изобретение относится к защитным устройствам, применяющимся во взрывоопасных объектах, таких как легкобрасываемые панели и кровли, противовзрывные ограждения и заслонки, клапаны избыточного давления.

5 Известно устройство противовзрывных панелей (заявка DE №19638658, МПК E04B 1/92 от 16.04.1998), где возможность поднятия и опускания панели на прежнее место при взрыве осуществляется действием пружин, вставленных в патрубки-опоры.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому объекту является противовзрывная панель по патенту РФ №2334063, Кл. E04B 1/92, Б.И. №28 от 20.09.2008 (прототип), состоящая из бронированного металлического каркаса с бронированной  
10 металлической обшивкой и наполнителем - свинцом. В покрытии объекта у проема заделаны четыре опорных стержня, телескопически вставленных в неподвижные патрубки-опоры, заделанные в панели. Для фиксации предельного положения панели к торцам опорных стержней приварены листы-упоры.

Технически достижимый результат - повышение надежности срабатывания  
15 взрывозащитных устройств при аварийном взрыве на объекте и обеспечение возврата этих конструкций в исходное положение после взрыва.

Это достигается тем, что в противовзрывной панели для систем безопасной заправки судов сжиженным газом, содержащих газозаправочную станцию, выполненную в виде передвижного основания плавучего средства, на котором установлены, по крайней  
20 мере один, криогенный бак, криогенный насос, узел учета отгруженного сжиженного газа, наливной трубопровод с запорно-регулирующим устройством для подачи сжиженного газа в хранилище сжиженного газа, находящееся на судне, наливной трубопровод подачи сжиженного газа из криогенного бака к топливному баку машинного отделения судна, при этом плавучее средство имеет элементы для швартовки  
25 водного транспортного средства и элементы для швартовки к причальным береговым сооружениям, хранилище сжиженного газа, находящееся на судне, трубопроводом с криогенным насосом соединено с топливным баком машинного отделения, в котором размещена топливная система судна, включающая в себя судовую емкость сжиженного природного газа, окруженную снаружи теплоизоляционным кожухом с указателем  
30 уровня, которая через вентиль испарителя самонаддува соединена с криогенным трубопроводом, который, в свою очередь, соединен с испарителем самонаддува, а выход испарителя самонаддува соединен через газопровод с регулятором давления, соединенным с судовой емкостью, причем через криогенный трубопровод судовая емкость сообщается через обратный клапан и бункеровочную муфту с линией  
35 бункеровки «А», а также через переключатель жидкостной и паровой фазы и скоростной клапан - с продукционным испарителем-газификатором, при этом через газопровод судовая емкость сообщается через обратный клапан и бункеровочную муфту с линией дренажа «Б», а также через переключатель жидкостной и паровой фазы и скоростной клапан - с продукционным испарителем-газификатором, а на газопроводе находятся  
40 предохранительный клапан с разрывным элементом, манометр и дренажный вентиль, при этом продукционный испаритель-газификатор, имеющий вход теплоносителя «В» и выход теплоносителя «Г», через магистральный вентиль соединен с судовым двигателем внутреннего сгорания, который соединен с глушителем выхлопных газов, а в потолочной части машинного отделения установлен взрывозащитный элемент,  
45 выполненный в виде противовзрывной панели, которая содержит металлический бронированный каркас с металлической бронированной обшивкой и наполнителем - свинцом, имеющей в торцах четыре неподвижных патрубка-опоры, а в покрытии взрывоопасного объекта жестко заделаны четыре опорных стержня, которые

телескопически вставлены в неподвижные патрубки-опоры панели, наполнитель выполнен в виде дисперсной системы воздух-свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни выполнены упругими, к торцам опорных стержней, со стороны, обращенной к металлическому каркасу, прикреплены дополнительные  
5 элементы, демпфирующие воздействие ударной волны.

На фиг. 1 представлена общая компоновочная схема безопасной заправки объектов водного транспорта непосредственно на водных акваториях, на фиг. 2 - схема топливной системы судна, на фиг. 3 - схема противовзрывной панели, на фиг. 4 - вариант выполнения противовзрывной панели.

10 Противовзрывная панель для систем безопасной заправки судов сжиженным газом, используемым в качестве топлива на судах водного транспорта содержит газозаправочную станцию (фиг. 1), которая содержит передвижное основание в виде плавучего средства 2, на котором установлены, по крайней мере, один криогенный бак 9, криогенный насос 11, узел учета 12 отгруженного сжиженного газа, наливной  
15 трубопровод 10 с запорно-регулирующим устройством 13 для подачи сжиженного газа в хранилище 7 сжиженного газа, находящееся на судне 1. Плавучее средство 2 имеет элементы для швартовки 3 водного транспортного средства и элементы для швартовки к причальным береговым сооружениям.

Хранилище 7 сжиженного газа, находящееся на судне 1, трубопроводом 14 с  
20 криогенным насосом 16 соединено с топливным баком 4 машинного отделения 5 судна 1.

В машинном отделении 5 судна 1 размещена топливная система 15.

В потолочной (верхней) части машинного отделения 5 установлен взрывозащитный элемент 6 в виде противовзрывной панели (фиг. 3), а на крышке хранилища 7  
25 сжиженного газа, находящегося на судне 1, установлен взрывозащитный элемент 8 мембранного типа.

Технологическое выполнение криогенного бака, трубопроводов, запорно-регулирующих устройств, узлов учета полученного и отгруженного сжиженного газа обеспечивает возможность их использования при работе с сжиженным газом, а также  
30 с криогенной жидкостью. Такое технологическое выполнение подразумевает, что упомянутые элементы газозаправочной станции рассчитаны на работу при повышенном давлении, выполнены из соответствующих материалов с соблюдением регламентов по безопасности.

Газозаправочная станция может быть выполнена в виде плавучей платформы  
35 понтонного типа. Газозаправочная станция может быть выполнена в виде мобильного транспортного средства с возможностью перемещения по водной акватории. Газозаправочная станция может быть выполнена в виде самоходного плавучего средства.

Газозаправочная станция работает следующим образом.

40 Водное транспортное средство 1 пришвартовывается к газозаправочной станции 2 посредством элементов для швартовки 3. При необходимости газозаправочная станция может подходить (буксироваться) к судам в акватории и осуществлять их заправку.

После того как водное транспортное средство 1, нуждающееся в заправке, пришвартовалось к газозаправочной станции 2 присоединяют трубопровод подачи 10  
45 к хранилищу СПГ 7 водного транспортного средства 1 и открывают запорно-регулирующее устройство 13. Посредством криогенного насоса 11 сжиженный газ поступает через трубопровод подачи 10 к хранилищу СПГ 7 водного транспортного средства 1. Узел учета 12 отгруженного сжиженного газа осуществляет контроль

количества сжиженного газа, поступающего на заправку водного транспортного средства 1. В случае повышения давления в хранилище СПГ 7 срабатывает взрывозащитный элемент 8 мембранного типа.

Из хранилища СПГ 7 криогенным насосом 16 СПГ подается в топливный бак 4 машинного отделения 5. Из топливного бака 4 СПГ поступает к остальным частям топливной системы 15. В случае взрыва в машинном отделении основная часть энергии взрыва будет отведена через взрывозащитный элемент 6.

Топливная система 15 судна 1 (фиг. 2) включает в себя судовую емкость сжиженного природного газа (СПГ) 17, окруженную снаружи теплоизоляционным кожухом 18 и указателем уровня 32. Судовая емкость СПГ 17 через вентиль испарителя самонаддува 25 соединена с криогенным трубопроводом 21, который, в свою очередь, соединен с испарителем самонаддува 19 и дренажным вентиляем 26. Выход испарителя самонаддува 19 соединен через газопровод 39 с регулятором давления 24, соединенным с судовой емкостью СПГ 17. Через криогенный трубопровод 37 судовая емкость СПГ 17 сообщается через обратный клапан 29 и бункеровочную муфту 33 с линией бункеровки «А», а также через переключатель жидкостной и паровой фазы 21 и скоростной клапан 23 - с производственным испарителем-газификатором 20. Через газопровод 38 судовая емкость СПГ 17 сообщается через обратный клапан 30 и бункеровочную муфту 34 с линией дренажа «Б», а также через переключатель жидкостной и паровой фазы 21 и скоростной клапан 23 - с производственным испарителем-газификатором 20. Так же на газопроводе 37 находится предохранительный клапан с разрывным элементом 28, манометр 31 и дренажный вентиль 27. Производственный испаритель-газификатор 20, имеющий вход теплоносителя «В» и выход теплоносителя «Г», через магистральный вентиль 22 соединен с судовым двигателем внутреннего сгорания (СДВС) 35, который соединен с глушителем выхлопных газов 36.

Устройство безопасной заправки сжиженным природным газом работает следующим образом.

Топливная система 15 судна 1 (фиг. 2) работает следующим образом.

По линии бункеровки «А», через бункеровочную муфту 33 и обратный клапан 29 СПГ по криогенному трубопроводу 37 поступает в судовую емкость СПГ 17, окруженную теплоизоляционным кожухом 18 с осуществлением контроля уровня заполнения судовой емкости СПГ 17 с помощью указателя уровня 32. После окончания бункеровки судна необходимо подать топливо к СДВС 35, для чего необходимо создать повышенное давление в судовой емкости СПГ 17, что достигается путем подачи СПГ через клапан испарителя самонаддува 25 по криогенному трубопроводу 21 к испарителю самонаддува 19, в котором происходит фазовый переход жидкой фазы природного газа в газообразную (ПГ). ПГ через газопровод 39 и регулятор давления 24 поступает в судовую емкость СПГ 17, в результате чего происходит вытеснение СПГ по криогенному трубопроводу 37 и его поступление к переключателю жидкостной и паровой фазы 21, осуществляющему подачу СПГ через скоростной клапан 23 к производственному испарителю-газификатору 20. Под воздействием теплоносителя, поступающего в производственный испаритель-газификатор 20 через вход теплоносителя «В» и выход теплоносителя «Г», происходит переход СПГ из жидкой в газовую фазу, после чего полученный ПГ через магистральный вентиль 22 поступает к СДВС 35, продукты сгорания которого выбрасываются в атмосферу через глушитель 36.

В связи с тем, что теплоизоляционный кожух 18 не может обеспечить 100% теплоизоляцию СПГ от притока внешнего тепла из окружающего пространства, в топливной системе судна на сжиженном природном газе предусмотрен сброс излишков

ПГ, образующийся в результате хранения СПГ. Давление в судовой емкости СПГ 17 контролируется манометром 31. Для снижения давления служит дренажный вентиль 27, а в случае резкого неконтролируемого повышения давления происходит срабатывание предохранительного клапана с разрывным элементом 28.

5 Противовзрывная панель для систем безопасной заправки судов сжиженным газом состоит из бронированного металлического каркаса 40 с бронированной металлической обшивкой 41 и наполнителем - свинцом 42. В покрытии объекта 46 у проема 47 симметрично относительно оси 48 заделаны четыре опорных стержня 43, телескопически вставленные в неподвижные патрубки-опоры 45, заделанные в панели. Для фиксации  
10 предельного положения панели к торцам опорных стержней 43 приварены листы-упоры 44. Для того, чтобы сдмпфировать (смягчить) ударные нагрузки при возврате панели наполнитель выполнен в виде дисперсной системы воздух - свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни 43 выполнены упругими.

К торцам опорных стержней 43, к которым приварены листы-упоры 44, со стороны,  
15 обращенной к металлическому каркасу 40 с бронированной металлической обшивкой 41, прикреплены дополнительные элементы 49, демпфирующие воздействие ударной волны.

Дополнительные элементы 49 могут быть выполнены из эластомера, например полиуретана. Дополнительные элементы 49 могут быть выполнены комбинированными  
20 (на чертеже не показано), например упругодемпфирующими в виде упругого элемента, например пружины, заполненной полиуретаном. Упругодемпфирующие элементы выполнены в виде конической пружины, заполненной полиуретаном (на чертеже не показано).

Наполнитель может быть выполнен по форме в виде шарообразной крошки одного  
25 диаметра; в виде шарообразной крошки разного диаметра. Наполнитель может быть выполнен в виде крошки произвольной формы разного диаметрального (максимального по внешнему, произвольной формы, контуру крошки) размера.

Возможен вариант (фиг. 4), когда в качестве упругого элемента комбинированных  
30 дополнительных элементов, демпфирующих воздействие ударной волны, используется коническая пружина 50, нижнее основание которой упирается в листы-упоры 44 и закреплено на них посредством заполнения полиуретаном, а верхнее основание обращено в сторону бронированной металлической обшивки 41.

Противовзрывная панель для систем безопасной заправки судов сжиженным газом работает следующим образом.

35 При взрыве внутри производственного помещения (на чертеже не показано) происходит подъем панели от воздействия ударной волны и через открытый проем 47 сбрасывается избыточное давление. После взрыва и спада избыточного давления, опустившись, панель перекрывает проем 47 и вредные вещества не поступают в атмосферу. Для фиксации предельного положения панели служат листы-упоры 44. Для  
40 того, чтобы сдмпфировать (смягчить) ударные нагрузки при возврате панели наполнитель металлического каркаса 40 выполнен в виде дисперсной системы воздух - свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни 4 выполнены упругими. Кроме того, дополнительные элементы 49 оказывают демпфирующее воздействие ударной волне.

45 Использование предложенного технического решения позволяет осуществить предотвращение взрывоопасных объектов от разрушения и снижение поступления вредных веществ в атмосферу при аварийном взрыве.

Заявленное техническое решение позволит производить заправку различных видов

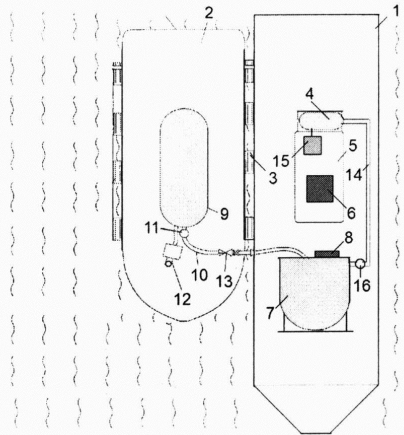


транспортных средств сжиженным газом, используемым в качестве альтернативного моторного топлива на автомобильном, железнодорожном транспорте, а также на морских и речных судах.

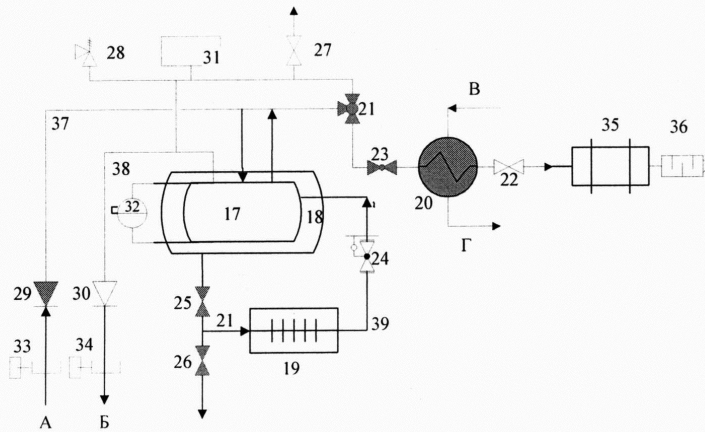
(57) Формула изобретения

5 Система безопасной заправки судов сжиженным газом, содержащая газозаправочную станцию, выполненную в виде передвижного основания плавучего средства, на котором установлены, по крайней мере один, криогенный бак, криогенный насос, узел учета отгруженного сжиженного газа, наливной трубопровод с запорно-регулирующим  
10 устройством для подачи сжиженного газа в хранилище сжиженного газа, находящееся на судне, наливной трубопровод подачи сжиженного газа из криогенного бака к топливному баку машинного отделения судна, при этом плавучее средство имеет элементы для швартовки водного транспортного средства и элементы для швартовки к причальным береговым сооружениям, хранилище сжиженного газа, находящееся на  
15 судне, трубопроводом с криогенным насосом соединено с топливным баком машинного отделения, в котором размещена топливная система судна, включающая в себя судовую емкость сжиженного природного газа, окруженную снаружи теплоизоляционным кожухом с указателем уровня, которая через вентиль испарителя самонаддува соединена с криогенным трубопроводом, который, в свою очередь, соединен с испарителем  
20 самонаддува, а выход испарителя самонаддува соединен через газопровод с регулятором давления, соединенным с судовой емкостью, причем через криогенный трубопровод судовая емкость сообщается через обратный клапан и бункеровочную муфту с линией бункеровки «А», а также через переключатель жидкостной и паровой фазы и скоростной клапан - с производственным испарителем-газификатором, при этом через газопровод  
25 судовая емкость сообщается через обратный клапан и бункеровочную муфту с линией дренажа «Б», а также через переключатель жидкостной и паровой фазы и скоростной клапан - с производственным испарителем-газификатором, а на газопроводе находятся предохранительный клапан с разрывным элементом, манометр и дренажный вентиль, при этом производственный испаритель-газификатор, имеющий вход теплоносителя «В»  
30 и выход теплоносителя «Г», через магистральный вентиль соединен с судовым двигателем внутреннего сгорания, который соединен с глушителем выхлопных газов, а в потолочной части машинного отделения установлен взрывозащитный элемент, выполненный в виде противовзрывной панели, содержащей металлический бронированный каркас с металлической бронированной обшивкой и наполнителем -  
35 свинцом, имеющей в торцах четыре неподвижных патрубка-опоры, а в покрытии взрывоопасного объекта жестко заделаны четыре опорных стержня, которые телескопически вставлены в неподвижные патрубки-опоры панели, наполнитель выполнен в виде дисперсной системы воздух - свинец, причем свинец выполнен по форме в виде крошки, а опорные стержни выполнены упругими, к торцам опорных  
40 стержней, со стороны, обращенной к металлическому каркасу, прикреплены дополнительные элементы, демпфирующие воздействие ударной волны, которые выполнены комбинированными, например упругодемпфирующими, в виде упругого элемента, например конической пружины, заполненной полиуретаном, нижнее основание которой упирается в листы-упоры и закреплено на них посредством заполнения полиуретаном, а верхнее основание обращено в сторону бронированной металлической обшивки.

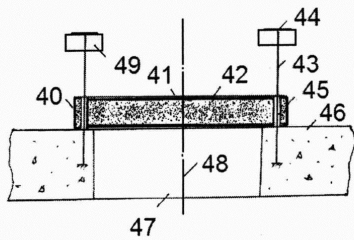
ПРОТИВОВЗРЫВНАЯ ПАНЕЛЬ ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОЙ ЗАПРАВКИ СУДОВ  
СЖИЖЕННЫМ ГАЗОМ



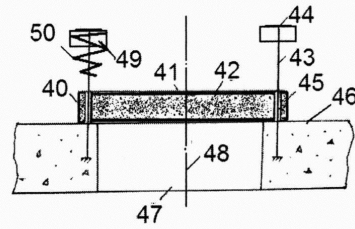
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4