



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 425 702** (13) **C1**

(51) МПК
A62C 3/06 (2006.01)
A62C 35/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010119853/12, 19.05.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.05.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.05.2010

(45) Опубликовано: 10.08.2011 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ВУ 11919 С1, 30.06.2009. US 4838356 А, 13.06.1989. RU 2007104280 А, 20.08.2008. RU 1533047 С, 15.07.1994.

Адрес для переписки:

101000, Москва, ул. Маросейка, стр.4, МОС
ВОИР, В.С. Дяченко

(72) Автор(ы):

Галайда Сергей Владимирович (RU),
Костров Сергей Леонидович (RU),
Остах Сергей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество "Научно-
производственное объединение Вариант-
Гидротехника" (ЗАО "НПО Вариант-
Гидротехника") (RU)

(54) СПОСОБ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЖИДКИХ ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

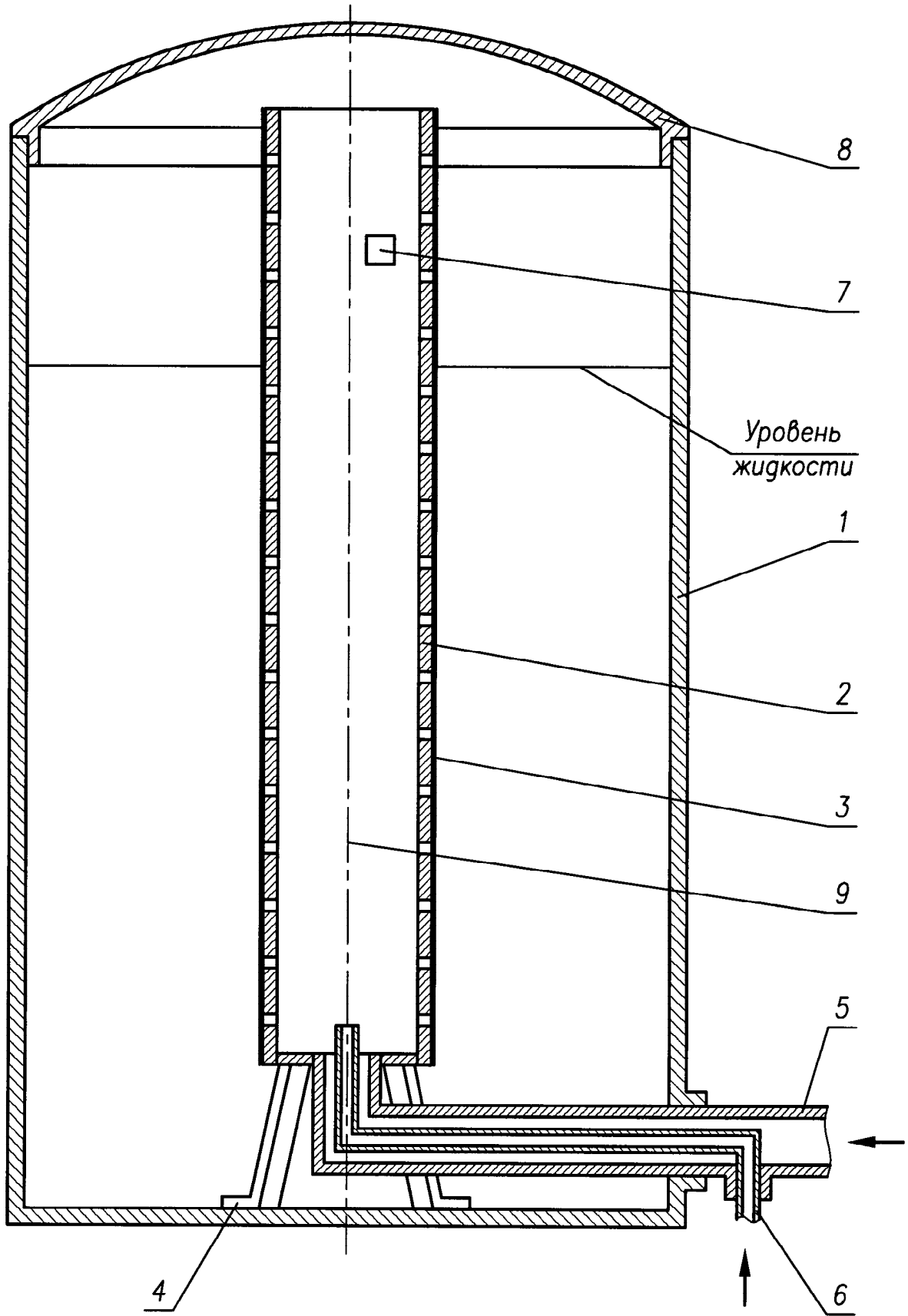
Изобретение относится к противопожарной безопасности и предназначено, преимущественно, для тушения пожаров в резервуарах с жидкими горючими веществами. Способ противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ, заключающийся в том, что после обнаружения пожара доставка, по меньшей мере, одного огнетушащего вещества сквозь слой горючего вещества через размещенный в резервуаре, по меньшей мере, один перфорированный сухотруб, состоящий, по меньшей мере, из одной секции, проходящей сквозь слой горючего вещества. При этом один конец сухотруба присоединен к системе пожаротушения, а другой конец сухотруба выступает над максимальным уровнем разлива жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре. Секции сухотруба покрыты

синтетической пленкой или синтетическим покрытием, которое после возникновения пожара разрушается выше уровня жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, под воздействием факторов пожара и открывает перфорацию сухотруба непосредственно над поверхностью жидкого горючего вещества и/или в зоне горения в непосредственной близости от поверхности, независимо от уровня разлива жидкого горючего вещества в резервуаре, через которую и осуществляется доставка, по меньшей мере, одного огнетушащего вещества путем подачи непосредственно на поверхность жидкого горючего вещества от системы пожаротушения. Технический результат заключается в обеспечении эффективности и надежности системы пожаротушения резервуара с жидкими горючими веществами. 2 н. и 26 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 4 2 5 7 0 2 C 1

RU 2 4 2 5 7 0 2 C 1

RU 2425702 C1



RU 2425702 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
A62C 3/06 (2006.01)
A62C 35/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010119853/12, 19.05.2010**

(24) Effective date for property rights:
19.05.2010

Priority:

(22) Date of filing: **19.05.2010**

(45) Date of publication: **10.08.2011 Bull. 22**

Mail address:

**101000, Moskva, ul. Marosejka, str.4, MOS VOIR,
V.S. Djachenko**

(72) Inventor(s):

**Galajda Sergej Vladimirovich (RU),
Kostrov Sergej Leonidovich (RU),
Ostakh Sergej Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Nauchno-
proizvodstvennoe ob"edinenie Variant-
Gidrotekhnika" (ZAO "NPO Variant-
Gidrotekhnika") (RU)**

(54) METHOD OF FIRE PROTECTION OF RESERVOIRS FOR STORAGE OF LIQUID COMBUSTIBLES AND DEVICE FOR ITS REALISATION

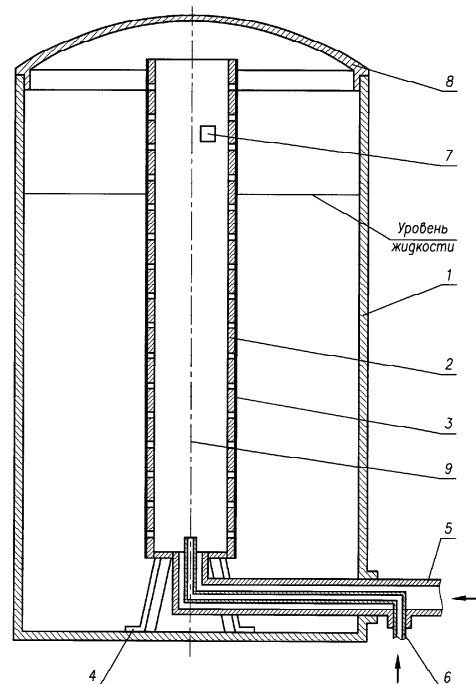
(57) Abstract:

FIELD: fire safety.

SUBSTANCE: method of fire protection of reservoirs for storage of liquid combustibles, consisting in the fact that after fire detection at least one fire-extinguishing agent is delivered via a layer of a combustible via at least one perforated standpipe installed in the reservoir and comprising at least one section passing through a combustible layer. At least one end of the standpipe is connected to a fire extinguishing system, and the other end of the standpipe protrudes above the maximum innage level of liquid combustible stored in the reservoir. The standpipe sections are covered with a synthetic film or a synthetic coating, which after fire occurrence is damaged above the level of the combustible stored in the reservoir, under action of fire factors, and opens standpipe perforation directly above liquid combustible surface and/or in combustion zone in close proximity to the surface, regardless of the innage level of liquid combustible in the reservoir, through which at least one fire-extinguishing agent is delivered by means of direct supply at the liquid combustible surface from the fire-extinguishing system.

EFFECT: invention provides for efficiency and reliability of reservoir fire protection system with liquid combustibles.

28 cl, 1 dwg



RU 2 4 2 5 7 0 2 C 1

RU 2 4 2 5 7 0 2 C 1

Изобретение относится к противопожарной безопасности и предназначено, преимущественно, для тушения пожаров в резервуарах с жидкими горючими веществами.

Зарубежные и отечественные сведения о пожарах в резервуарах с жидкими горючими веществами свидетельствуют о слабой их устойчивости к возникновению пожаров, возможности быстрого перехода в групповые пожары и сложности их тушения.

Пожары в резервуарах характеризуются сложными процессами развития и, как правило, носят затяжной характер и требуют привлечения для их тушения большого количества людских ресурсов и различной техники и оборудования.

Из уровня техники общеизвестно (Е.Н.Иванов, Противопожарная защита открытых технологических установок, издание 2-е переработанное и дополненное. М., Химия, 1986, стр.195-196) тушение пожаров от передвижной пожарной техники.

Тушение пожаров в резервуарах с нефтью и нефтепродуктами связано с определенной спецификой и осложняется установкой специальных пеноподъемников и сосредоточением пожарных в непосредственной близости от горящего резервуара. Из-за большой площади горения, деформации конструкций, значительных конвективных потоков, образующихся при горении, процесс тушения зачастую затягивается и, как следствие, пожар приводит к значительному материальному ущербу, а иногда и к гибели людей. Существующие недостатки традиционного тушения - это подача пены через борт резервуара.

В прошлом низкие темпы разработки и совершенствования уровня противопожарной защиты резервуаров с нефтью и нефтепродуктами обусловлены относительно небольшой частотой возникновения пожаров в этих сооружениях.

Однако в последнее время в нашей стране ситуация существенно изменилась, что послужило основанием для разработки новых эффективных средств и методов пожаротушения резервуаров с жидкими горючими веществами.

Известны устройства и системы надслойного пожаротушения. Например, из документа Японии (JP 2009284999 A, A62C 3/06, 10.12.2009) известна система тушения пожаров в резервуаре с нефтью, по существу, установленная внутри его и состоящая из вертикально расположенного пенного ствола (сухотруба), проложенного сквозь слой топлива и имеющего вывод в надтопливное пространство, а также ряда необходимых для нормального функционирования (выявления пожара, выработки и подачи пены и т.д.) устройств. Через вывод сухотруба, расположенного на уровне горячей поверхности, подают из стволов пену разной степени кратности, обеспечивая тем самым растекание пены по горячей поверхности.

Недостатком данного устройства является то, что при частичном заполнении резервуара пена падает вниз с большой высоты, проходя слой пламени и горячих газов, которые препятствуют быстрому попаданию ее на поверхность нефти или нефтепродуктов. При этом происходит ее разрушение и снижается эффективность тушения пожара. Кроме того, очень часто (в 50% случаях) в начальный момент возникновения пожара из-за взрыва паровоздушной смеси происходит повреждение пеногенераторов и трубопроводов, а также других устройств, расположенных над воспламеняющимися жидкими горючими веществами.

Также известны различные устройства и системы подслойного пожаротушения. Например, известна (RU 37638 U1, A62C 31/12, 10.05.2004) система подслойного пожаротушения в резервуаре с использованием генератора низкократной пены, заключающаяся в подаче пены на поверхность горячей жидкости через пенный

патрубок нижнего пояса внутренней полости резервуара, при этом пена после прохождения через слой жидкости образует на поверхности газонепроницаемую пленку, что обеспечивает быструю ликвидацию пожара.

5 Недостатком известного способа является то, что при прохождении пены через слой жидкости, например нефти или нефтепродуктов, происходит эмульгирование пены нефтью, что существенным образом снижает эффективность системы и скорость тушения пожара. Кроме того, тушение пожаров подслоиным методом возможно только при наличии фторсинтетических пенообразователей, обладающих
10 инертностью к нефтепродуктам. Вместе с тем, на скорость тушения пожара влияет плотность нефтепродукта, а также его агрегатное состояние, зависящее от климатических условий. В нашей стране большая часть территории находится в так называемой «холодной зоне», где температура воздуха в зимнее время ниже 10°C в течение длительного периода года.

15 Некоторые из этих недостатков удалось преодолеть оригинальным решением, известным из RU 2299084 C1, A62C 3/06, 20.05.2007. В этом документе содержится информация относительно устройства подслоиного пожаротушения в резервуаре с нефтью и нефтепродуктами, которое исключает эмульгирование пены нефтью при
20 доставке пены с нижнего пояса резервуара до поверхности нефти, в зону горения, путем закачки огнетушащей пены в герметичные мешки с последующим самовсплытием и разрывом их при контакте с огнем.

Однако это устройство обладает другими существенными недостатками, а именно низкой эффективностью ликвидации пожара из-за подачи пены с перерывом между
25 всплытием герметичных мешков, а также недостаточного охлаждения самого резервуара в процессе горения.

Наиболее близким аналогом к заявленному изобретению, по мнению заявителя, является описанное в документе Белоруссии (BY 11919 C1, A62C 3/06, 30.06.2009)
30 устройство для тушения пожара в резервуаре, содержащее трубопровод подачи пенообразующего раствора с раструбом, характеризующееся тем, что трубопровод подачи пенообразующего раствора с раструбом установлен внутри резервуара вертикально, основание раструба расположено с превышением по высоте над максимальным уровнем жидкости в резервуаре. На стенках трубопровода
35 расположены равномерно по высоте обратные клапаны пропуска пенообразующего раствора в резервуар. А внутри трубопровода подачи пенообразующего раствора соосно с ним установлен с зазором трубопровод меньшего диаметра, срез которого выше максимального уровня жидкости в ловушке.

40 Недостатком данного решения является низкая надежность и эффективность устройства, поскольку конструкция и функциональность его крайне уязвима к условиям эксплуатации, так как на поверхности могут образовываться парафиновые отложения, так называемое «коксование» углерода, входящего в состав нефти, что может препятствовать бесперебойной работе подвижных частей системы и нарушать
45 герметичности уплотнений в процессе нормальной эксплуатации резервуара. Элементы конструкции требуют повышенной стойкости к агрессивным компонентам нефти и нефтепродуктов, т.е. возникает потребность их дополнительной защиты, к деформациям и механическим повреждениям, которые неизбежно будут иметь место при высоких температурах во время пожара и возможном взрыве при возгорании.

50 Поэтому технической задачей данного изобретения является обеспечение эффективности и надежности системы пожаротушения резервуара с жидкими горючими веществами.

Поставленная задача решается таким образом, что в способе противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ, заключающемся в том, что после обнаружения пожара осуществляется доставка, по меньшей мере, одного огнетушащего вещества сквозь слой горючего вещества через размещенный в резервуаре, по меньшей мере, один перфорированный сухотруб, конец которого присоединяют к системе пожаротушения, а другой его конец выводят выступающим над максимальным уровнем разлива жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, и размещают, по меньшей мере, один перфорированный сухотруб, состоящий, по меньшей мере, из одной секции, через которую и осуществляется доставка, по меньшей мере, одного огнетушащего вещества путем подачи непосредственно на поверхность жидкого горючего вещества от системы пожаротушения, при этом секции сухотруба покрывают синтетической пленкой или синтетическим покрытием для разрушения после возникновения пожара выше уровня жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, под воздействием факторов пожара и при этом открывается перфорация сухотруба непосредственно над поверхностью жидкого горючего вещества и/или в зоне горения в непосредственной близости от поверхности, независимо от уровня разлива жидкого горючего вещества в резервуаре процесс крепления сухотруба осуществляют независимо от несущих конструкций резервуара, что в качестве огнетушащего вещества для прекращения пламенного горения на поверхность жидкого горючего вещества подают пену низкой кратности, а после прекращения пламенного горения подают пену средней кратности. В процессе тушения пожара в качестве огнетушащего вещества используют огнетушащие газовые, в процессе тушения пожара в качестве огнетушащего вещества используют воздушно-механическую пену при одновременной подаче вместе с ней в зону горения газов, не поддерживающих горение или пену, полученную с использованием этих газов, в процессе тушения пожара в качестве огнетушащего вещества используют огнетушащие порошковые составы. Устройство противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ, характеризующееся тем, что в резервуаре для хранения жидких горючих веществ, в систему пожаротушения установлен, по меньшей мере, один перфорированный сухотруб, состоящий из, по меньшей мере, одной секции, размещенной внутри резервуара и проходящей сквозь слой горючего вещества таким образом, что один конец сухотруба присоединен к системе пожаротушения, а другой конец сухотруба выступает над максимальным уровнем разлива жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, при этом секции сухотруба покрыты синтетической пленкой или синтетическим покрытием для обеспечения герметичности внутреннего пространства сухотруба от хранимого жидкого горючего вещества с возможностью раскрытия перфорации сухотруба под воздействием факторов пожара непосредственно над поверхностью жидкого горючего вещества и/или в зоне горения в непосредственной близости от поверхности, независимо от уровня разлива жидкости горючего вещества в резервуаре. Присоединение сухотруба к системе пожаротушения может осуществляться без запорных устройств. Присоединение сухотруба к системе пожаротушения осуществляется с запорным устройством, для предотвращения слива хранимого жидкого горючего вещества при ее попадании в сухотруб в систему пожаротушения.

Устройство оснащено дополнительным обратным клапаном для предотвращения слива хранимой жидкости при ее попадании в сухотруб в систему пожаротушения. Устройство оснащено дополнительными обратными клапанами, установленными в

каждой секции сухотруба. Устройство оснащено дополнительной насадкой, расположенной в нижней части сухотруба в месте подсоединения его к системе пожаротушения для продавливания огнетушащего вещества через слой жидкого горючего вещества, попавшего в сухотруб из резервуара. В системе пожаротушения водопенное оборудование может быть выполнено серийно выпускаемое.

Перфорированный сухотруб оборудован температурными датчиками, расположенными внутри него, для контроля температурного режима в объеме жидкого горючего вещества. Перфорированный сухотруб может быть расположен по периметру резервуара с возможным закреплением на его стенках. Перфорированный сухотруб может быть расположен на центральной оси резервуара. Перфорированные сухотрубы могут быть расположены на одинаковом расстоянии от центральной оси резервуара. Перфорированные сухотрубы расположены под углом $0 < \alpha \leq 90$ градусов к горизонту относительно центральной оси резервуара. Перфорированные сухотрубы могут быть расположены под углом $0 < \alpha \leq 90$ к горизонту относительно центральной оси резервуара для образования полную или усеченную пирамиду, обеспечивающей пространственную жесткость конструкции. Конец, по меньшей мере, одного перфорированного сухотруба, который выступает над максимальным уровнем жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, остается открытым или снабжен клапанным устройством. По меньшей мере, одна секция перфорированного сухотруба может быть покрыта синтетической пленкой или синтетическим покрытием с наружной стороны или с внутренней стороны или с обеих сторон. Синтетическая пленка или синтетическое покрытие выполнено армированным для предотвращения продавливания синтетической пленки или синтетического покрытия в перфорацию от давления хранимого в резервуаре жидкого горючего вещества. Перфорированные сухотрубы могут иметь параболическую ступенчатую форму. Перфорированные сухотрубы могут иметь спиралевидную форму. Перфорированные сухотрубы могут иметь эвольвентную форму. Перфорированные сухотрубы могут иметь параболическую форму. Перфорированные сухотрубы могут иметь ступенчатую форму. Перфорированные сухотрубы используются для дыхательной арматуры при проведении работ по заполнению и опорожнению резервуара, при этом возможна подача инертных газов в пространство над хранимой жидкостью для снижения взрывоопасной концентрации паров жидкого горючего вещества, а техническое обслуживание дыхательной арматуры может проводиться на уровне земли.

С помощью способа противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ, заключающемся в размещении в резервуаре, по меньшей мере, одного перфорированного сухотруба, состоящего, по меньшей мере, из одной секции, проходящей сквозь слой горючего вещества, при этом один конец сухотруба присоединен к системе пожаротушения, а другой конец сухотруба выступает над максимальным уровнем разлива жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, при этом секции сухотруба покрыты синтетической пленкой или синтетическим покрытием, которое после возникновения пожара разрушается выше уровня жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, под воздействием факторов пожара и открывает перфорацию сухотруба непосредственно над поверхностью жидкого горючего вещества и/или в зоне горения в непосредственной близости от поверхности, независимо от уровня разлива жидкого горючего вещества в резервуаре, через которую и осуществляется доставка, по меньшей мере, одного огнетушащего вещества путем подачи непосредственно на поверхность жидкого горючего вещества от системы пожаротушения после обнаружения пожара.

Также для решения поставленной задачи предлагается устройство противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ, характеризующееся тем, что в резервуаре для хранения жидких горючих веществ, в систему пожаротушения установлен, по меньшей мере, один перфорированный
5 сухотруб, состоящий из, по меньшей мере, одной секции, размещенной внутри резервуара и проходящей сквозь слой горючего вещества так, что один конец сухотруба присоединен к системе пожаротушения, а другой конец сухотруба выступает над максимальным уровнем разлива жидкого горючего вещества,
10 хранящегося в резервуаре, при этом секции сухотруба покрыты синтетической пленкой или синтетическим покрытием так, чтобы обеспечить герметичность внутреннего пространства сухотруба от хранимого жидкого горючего вещества с возможностью раскрытия перфорации сухотруба под воздействием факторов пожара непосредственно над поверхностью жидкого горючего вещества и/или в зоне горения
15 в непосредственной близости от поверхности, независимо от уровня разлива жидкости горючего вещества в резервуаре.

Данные технические решения позволяют обеспечить подачу огнетушащего вещества непосредственно на поверхность жидкого горючего вещества или в зону над
20 ним, где температура горения, лучевое излучение пламени и конвективные потоки будут оказывать минимальное влияние на огнетушащий состав, что обеспечит эффективность и надежность пожаротушения.

В предпочтительном варианте способ противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ характеризуется тем, что крепление
25 перфорированного сухотруба осуществляют независимо от несущих конструкций резервуара для обеспечения его устойчивости при температурных деформациях стенок резервуара во время пожара.

Также в предпочтительном варианте способ противопожарной защиты резервуаров
30 для хранения жидких горючих веществ характеризуется тем, что в качестве огнетушащего вещества для прекращения пламенного горения на поверхность жидкого горючего вещества подают пену низкой кратности, а после прекращения пламенного горения подают пену средней кратности, что затрудняет попадание кислорода к очагам возгорания, поскольку стойкость пены средней кратности выше
35 стойкости пены низкой кратности.

Кроме того, в качестве огнетушащего вещества возможно использование огнетушащих газовых составов, например CO_2 , азот, хладоны 125, 227ea, 318Ц, аргон, инерген и т.п., огнетушащих порошковых составов для тушения пожаров классов В1 и
40 В2, использование воздушно-механической пены, полученной с использованием ижектирования, при одновременной подаче вместе с ней в зону горения газов, не поддерживающих горение, или пену, полученную с использованием этих газов.

Возможна поэтапная подача в зону горения через перфорированный сухотруб газов или порошковых составов для более быстрого подавления пламени, а затем
45 пены низкой или средней кратности для предотвращения повторного возгорания путем создания на поверхности жидкого горючего вещества пленки, предохраняющей от попадания кислорода.

В предпочтительном варианте выполнения присоединение перфорированного
50 сухотруба к системе пожаротушения может осуществляться как без запорных устройств типа (УГВП), так и с ними для предотвращения слива хранимого жидкого горючего вещества при ее попадании в сухотруб, в систему пожаротушения.

В данном изобретении к «жидким горючим веществам» относятся углеводороды -

нефть, нефтепродукты (бензин, керосин и т.д.), масла синтетического и натурального происхождения, спирты или иные горючие жидкости, хранящиеся в резервуаре, при тушении которых огнетушащими составами не наносится непоправимый вред продукту, хранящемуся в резервуаре.

5 В систему пожаротушения входят насосная станция пожаротушения, используемая для подачи огнетушащего вещества в распределяющий трубопровод, пеногенераторы для подслоного пожаротушения (ВПП), используются, когда в качестве средства пожаротушения используется пена различной степени кратности и/или растворы
10 пенообразователя и/или порошки. Кроме того, в состав системы пожаротушения могут входить генераторы пены средней (ГПС) и низкой кратности (КНП), устройство, герметизирующее для подачи пены низкой кратности в слой нефтепродукта (УГВП), для предотвращения слива в систему пожаротушения хранимого жидкого горючего вещества при его попадании в сухотруб; пожарное
15 фильтрующее устройство, осуществляющее фильтрацию средств пожаротушения, необходимую для беспрепятственного прохождения средств пожаротушения через перфорацию сухотруба, мембранное предохранительное устройство, система охлаждения стенок (ВПУ), труба, размещенная внутри трубопровода, для подачи
20 огнетушащих газов совместно с составами пенообразователя или порошковых огнетушащих составов для транспортировки их в зону горения через перфорированный сухотруб. Также в системе пожаротушения могут присутствовать модульные установки, установленные в непосредственной близости от резервуара, для
25 подачи огнетушащего газа или порошка. В зависимости от огнетушащего вещества в системе пожаротушения может применяться серийно выпускаемое водопенное оборудование.

Перфорированный сухотруб представляет собой металлическую или пластиковую трубу (одна секция) или несколько труб (1-100) (многосекционный) любого сечения
30 (круглого, квадратного, прямоугольного, овального, треугольного, эллиптической формы, полукруглую), соединенных между собой с помощью фланцевого или резьбового соединения. В стенках труб выполняют перфорацию. Площадь перфорации рассчитывается с целью обеспечения пропускной способности и
35 изготавливается в заводских условиях, что подразумевает высокое качество при большом объеме выпуска, снижение стоимости. Диаметр и толщина труб подбирается для каждого типоразмера резервуара с условием сохранения несущей способности при перфорировании. Диаметр и толщина сухотруба и конфигурация перфораций
40 (круглого, квадратного, прямоугольного, овального, треугольного, эллиптической формы, полукруглую, насечками) зависит от расчетной интенсивности подачи и количества огнетушащего вещества (пены, раствора пенообразователя, газа, порошка).

Конец сухотруба, который присоединен к системе пожаротушения, с помощью крепления, предназначенного для установки на него перфорированного
45 трубопровода (сухотруба), соединен с распределительным трубопроводом (элементом системы пожаротушения). Данное крепление перфорированного трубопровода приваривается или привинчивается к днищу для обеспечения устойчивости независимо от несущих конструкций резервуара, которые могут деформироваться и разрушаться
50 при пожаре.

Крепление представляет собой основание, обеспечивающее устойчивое положение одного или пакета (1-100) сухотрубов, с учетом конструкций, обеспечивающих пространственную жесткость и устойчивость всей конструкции, что позволяет при

деформации сухотруба или пакета сухотрубов огнетушащему веществу в любом случае попадать во внутреннее пространство резервуара, в том числе из-под слоя жидкости.

5 Перфорированный(ые) сухотруб(ы) может располагаться по периметру резервуара с возможным закреплением на его стенках.

10 Возможность крепления сухотруба независимо от других несущих конструкций резервуара позволяет обеспечить его устойчивость при температурных деформациях стенок резервуара во время пожара. Предпочтительней всего располагать сухотруб на центральной оси резервуара, которая проходит вертикально по центру резервуара и пронизывает его (фиг.1). Кроме того, в зависимости от размеров и емкости резервуара предусмотрено расположение перфорированных сухотрубов на одинаковом расстоянии от центральной оси резервуара, что обеспечит полное покрытие зеркала (поверхности) жидкого горючего материала в максимально короткое время. С той же целью в резервуаре может быть установлено несколько перфорированных

15 сухотрубов, равномерно размещенных по площади.

В предпочтительном варианте перфорированные сухотрубы могут располагаться как вертикально, так и под углом $0 < \alpha \leq 90$ градусов к горизонту относительно центральной оси резервуара или перфорированные сухотрубы могут располагаться как вертикально, так и под углом $0 < \alpha \leq 90$ градусов к горизонту относительно центральной оси резервуара и отдалены на одинаковое расстояние так, что они образуют полную или усеченную пирамиду, что позволяет обеспечить пространственную жесткость данной конструкции таким образом, что ее крепление не

20 будет зависеть от других конструкций резервуара, которые при пожаре могут значительно деформироваться или полностью разрушиться.

В варианте усовершенствования перфорированный сухотруб может быть оборудован температурными датчиками, расположенными внутри него, для контроля

30 температурного режима в объеме жидкого горючего вещества.

Кроме того, перфорированный(ые) сухотруб(ы) может быть оснащен обратным клапаном, который служит для предотвращения слива хранимой жидкости при ее попадании в сухотруб, в систему пожаротушения. В вариантном исполнении возможна посекционная установка обратных клапанов, т.е. в каждой секции

35 перфорированного сухотруба для надежности и более эффективного предотвращения слива хранимой жидкости при ее попадании в сухотруб, в систему пожаротушения.

Также предусмотрено, что перфорированный сухотруб или перфорированные сухотрубы имеют форму, отличную от прямолинейной, например, спиралевидную, параболическую, эвольвентную, ступенчатую. Данная разновидность форм

40 перфорированного сухотруба также способствует эффективному пожаротушению и существенно расширяет конструктивные особенности устройства и его крепления.

В варианте усовершенствования изобретения конец, по меньшей мере, одного перфорированного сухотруба, который выступает над максимальным уровнем жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, остается открытым или снабжен клапанным устройством, что обеспечит дополнительное пространство для подачи огнетушащего состава, которое особенно эффективно будет способствовать тушению пожара, при максимальном уровне взлива жидкого горючего вещества в резервуаре.

50 Перфорированные сухотрубы могут быть использованы в качестве дыхательной арматуры при проведении работ по заполнению и опорожнению резервуара, при этом возможна подача инертных газов в пространство над хранимой жидкостью с целью

снижения взрывоопасной концентрации паров жидкого горючего вещества, а техническое обслуживание дыхательной арматуры может проводиться на уровне земли.

5 Перфорированный сухотруб или, по меньшей мере, одна секция перфорированного сухотруба могут быть покрыты синтетической пленкой или синтетическим покрытием с наружной стороны или с внутренней стороны или с обеих сторон, что обеспечивает герметичность внутреннего пространства перфорированного сухотруба от хранимой в резервуаре жидкости. Для обеспечения прочности и для предотвращения
10 продавливания синтетической пленки или синтетического покрытия в перфорацию от давления хранимого в резервуаре жидкого горючего вещества, в зависимости от размеров перфораций возможно армирование пленки, например кевларом, стеклопластиком и т.д. Необходимость покрытия перфорированного сухотруба
15 снаружи обуславливается использованием стенки сухотруба как каркаса для пленки. При покрытии перфорированного сухотруба пленкой только с внутренней стороны увеличивается риск отслоения пленки давлением (до 0,2 МПа в нижней части резервуара) жидкости, хранимой в резервуаре, и перекрытие проходного сечения сухотруба. Наиболее оптимальным является покрытие пленкой с обеих сторон, так
20 как это обеспечивает большую герметизацию стенки и защиту от коррозии внутренней поверхности сухотруба. При этом возможно применение пленки меньшей толщины внутри сухотруба, чем при покрытии снаружи.

Синтетическая пленка или синтетическое покрытие должно отвечать следующим требованиям:

- 25 - быть нейтральной по отношению к хранимой в резервуаре жидкости или ее паров;
- не разрушаться и не изменять своих характеристик при длительном контакте с агрессивными воздействиями внутри резервуара;
- выдерживать, без деформации и разрывов, с учетом конфигурации и размеров
30 перфораций, постоянное давление хранимой в резервуаре жидкости в период гарантийного срока эксплуатации;
- выдерживать, с учетом конфигурации и размеров перфораций и постоянного давления хранимой в резервуаре жидкости в период гарантийного срока
35 эксплуатации, давление струи огнетушащей жидкости (0,2-0,4 МПа), или пены, или газа, подаваемых в перфорированный сухотруб из системы пожаротушения;
- разрушаться при температуре возникновения пожара или при прямом огневом воздействии и/или при температуре 150-200°C.

Данным требованиям к синтетической пленке или синтетическому покрытию
40 соответствует, например, полиэтилен высокого давления, пленка полиимидная (пленка ПМ, ПМ-К, ПМ1-ЭУ, ПМФ и др.), локоткань (локоткань Ф-4Д-Э007 или Ф4Д-Э01-Б) и т.д. Некоторые из вышеперечисленных продуктов выпускаются, например, на предприятии ОАО «Новочеркасский завод синтетической продукции».

45 В период эксплуатации резервуара уровень жидкого горючего материала повышается и понижается в соответствии с регламентом. Перфорированный сухотруб при этом остается не заполненным жидкостью, только ее парами.

Отличительной особенностью наряду с прочими в данном изобретении является его универсальность и возможность подачи разных огнетушащих веществ, таких как пена
50 различной степени кратности - низкой, средней и высокой, раствор пенообразователя, например водный раствор пенообразователя, состоящий из 6%, или 3%, или 1% пенообразователя (ПО-6 ОСТ, или ЦСТ, или ЦВУ марка 1 и 2, Морпен, ПО 6ТС марка А и др.), остальное - вода, огнетушащий газ - диоксид углерода, и/или CO₂,

и/или азот, и/или хладоны 125, 227ea, 318Ц, и/или аргон, и/или инерген и т.п., газовые составы, способствующие тушению пожара, например галогеноуглеводород, и порошковые составы, например, на основе карбонатов, и/или хлоридов, и/или фосфатов щелочного, и/или щелочно-земельного метола, и/или аммония, и/или ПФ, ПСБ, ПИР, АНТ, ПХК и их модификации. Также для повышения эффективности пожаротушения возможна подача комбинированных огнетушащих составов - пены различной степени кратности с инертными наполнителями - CO₂, азот, инертные газы вместо воздуха. Применение перфорированных сухотрубов с увеличенным диаметром относительно необходимого для подачи пены низкой кратности позволит подавать в качестве огнетушащего вещества, до прекращения пламенного горения, пену низкой кратности, а после прекращения пламенного горения пену средней кратности, что обеспечит изоляцию и затруднение поступления кислорода к очагам возгорания. В еще одном предпочтительном варианте исполнения возможна подача раствора специальных фторсодержащих пенообразователей без создания пены низкой кратности, который будет растекаться по поверхности жидкости, создавая защитную пленку. В данном варианте отпадает необходимость использования в системе пожаротушения пеногенерирующих устройств. Также возможно в качестве огнетушащего вещества использовать пену при одновременной подаче вместе с ней в зону горения газов, не поддерживающих горение или получение пены с использованием этих газов.

Далее изобретение более подробно поясняется на примере осуществления посредством приложенного чертежа, на котором представлено предлагаемое изобретение, вид сбоку.

Соответствующее изобретению устройство противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ представлено резервуаром (1) с горючей жидкостью, системой пожаротушения (не показана), по меньшей мере, одним перфорированным сухотрубом (2), покрытым синтетической пленкой или синтетическим покрытием (3) на всю его высоту, конструкцией для крепления перфорированного сухотруба (4), воздушной трубкой (5), трубой для подачи газов (6), расположенной внутри трубопровода, входящего в состав системы огнетушащего вещества из насосной станции (не показана), извещателями (7), с верхней частью резервуара (8). Центральная ось резервуара имеет позицию (9).

Устройство работает следующим образом.

При возникновении пожара в резервуаре (1) над поверхностью жидкого горючего вещества возникает интенсивное горение, которое в свою очередь разрушает синтетическую пленку или синтетическое покрытие (3) над поверхностью жидкой горючей жидкости и/или зоне горения независимо от уровня разлива жидкости в резервуаре и открывает отверстия перфорации сухотруба, находящиеся над жидким горючим веществом.

Температура на уровне жидкости ниже температуры разрушения синтетической пленки, что обеспечивает ее сохранность (неразрушимость) на высоте 3-5 см выше поверхности.

После обнаружения пожара в резервуаре или резком увеличении температуры извещателями (7) системы обнаружения пожара подается сигнал на запуск системы пожаротушения, которая обеспечивает подачу необходимого количества огнетушащего вещества через распределяющий трубопровод, по перфорированному сухотрубу (2) непосредственно на поверхность горючей жидкости. Происходит тушение пожара.

В случае задержки срабатывания системы пожаротушения уровень выгорающей жидкости понижается. По мере понижения этого уровня происходит разрушение синтетической пленки или синтетического покрытия, и высота над поверхностью жидкого горючего вещества 3-5 см практически остается неизменным в период всего
5 пожара.

После тушения пожара, при условии ремонтпригодности резервуара, заменяются отдельные секции перфорированного сухотруба. Секции перфорированного сухотруба, находящиеся в толще хранимой жидкости, не испытывали значительных
10 температурных деформаций, и там синтетическая пленка или синтетическое покрытие не разрушаются.

Таким образом, повышается надежность и эффективность устройства, поскольку конструкция и функциональность повышаются в условиях эксплуатации, исключается образование парафиновых отложений. Уходит так называемое «коксование»
15 углерода, входящего в состав нефти, а это не препятствует бесперебойной работе подвижных частей системы, не нарушается герметичность уплотнений в процессе нормальной эксплуатации резервуара. Поскольку элементы конструкции требуют повышенной стойкости к агрессивным компонентам нефти и нефтепродуктов, имеет
20 место их дополнительная защита к деформациям и механическим повреждениям, которые неизбежно имеют место при высоких температурах во время пожара и возможном взрыве при возгорании.

Формула изобретения

1. Способ противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ, заключающийся в том, что после обнаружения пожара осуществляется доставка, по меньшей мере, одного огнетушащего вещества сквозь слой горючего
25 вещества через размещенный в резервуаре, по меньшей мере, один перфорированный сухотруб, конец которого присоединяют к системе пожаротушения, а другой его конец выводят выступающим над максимальным уровнем разлива жидкого горючего
30 вещества, хранящегося в резервуаре, и размещают, по меньшей мере, один перфорированный сухотруб, состоящий, по меньшей мере, из одной секции, через которую и осуществляется доставка, по меньшей мере, одного огнетушащего
35 вещества путем подачи непосредственно на поверхность жидкого горючего вещества от системы пожаротушения, при этом секции сухотруба покрывают синтетической пленкой или синтетическим покрытием для разрушения после возникновения пожара выше уровня жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, под
40 воздействием факторов пожара и при этом открывается перфорация сухотруба непосредственно над поверхностью жидкого горючего вещества и/или в зоне горения в непосредственной близости от поверхности, независимо от уровня разлива жидкого горючего вещества в резервуаре.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что процесс крепления сухотруба
45 осуществляют независимо от несущих конструкций резервуара.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве огнетушащего вещества для прекращения пламенного горения на поверхность жидкого горючего вещества подают пену низкой кратности, а после прекращения пламенного горения подают
50 пену средней кратности.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что в процессе тушения пожара в качестве огнетушащего вещества используют огнетушащие газовые составы.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что в процессе тушения пожара в качестве

огнетушащего вещества используют воздушно-механическую пену при одновременной подаче вместе с ней в зону горения газов, не поддерживающих горение, или пену, полученную с использованием этих газов.

5 6. Способ по п.1, отличающийся тем, что в процессе тушения пожара в качестве огнетушащего вещества используют огнетушащие порошковые составы.

7. Устройство противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ, характеризующееся тем, что в резервуаре для хранения жидких горючих веществ в систему пожаротушения установлен, по меньшей мере, один
10 перфорированный сухотруб, состоящий из, по меньшей мере, одной секции, размещенной внутри резервуара и проходящей сквозь слой горючего вещества таким образом, что один конец сухотруба присоединен к системе пожаротушения, а другой конец сухотруба выступает над максимальным уровнем разлива жидкого горючего
15 вещества, хранящегося в резервуаре, при этом секции сухотруба покрыты синтетической пленкой или синтетическим покрытием для обеспечения герметичности внутреннего пространства сухотруба от хранимого жидкого горючего вещества с
возможностью раскрытия перфорации сухотруба под воздействием факторов пожара непосредственно над поверхностью жидкого горючего вещества и/или в зоне горения
20 в непосредственной близости от поверхности, независимо от уровня разлива жидкости горючего вещества в резервуаре.

8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что присоединение сухотруба к системе пожаротушения может осуществляться без запорных устройств.

9. Устройство по п.7, отличающееся тем, что присоединение сухотруба к системе
25 пожаротушения осуществляется с запорным устройством для предотвращения слива хранимого жидкого горючего вещества при ее попадании в сухотруб в систему пожаротушения.

10. Устройство по п.7, отличающееся тем, что устройство оснащено
30 дополнительным обратным клапаном для предотвращения слива хранимой жидкости при ее попадании в сухотруб в систему пожаротушения.

11. Устройство по п.7, отличающееся тем, что устройство оснащено дополнительным обратными клапанами, установленными в каждой секции сухотруба.

12. Устройство по п.7, отличающееся тем, что устройство оснащено
35 дополнительной насадкой, расположенной в нижней части сухотруба в месте подсоединения его к системе пожаротушения для продавливания огнетушащего вещества через слой жидкого горючего вещества, попавшего в сухотруб из резервуара.

13. Устройство по п.7, отличающееся тем, что в системе пожаротушения
40 водопенное оборудование выполнено серийно выпускаемым.

14. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированный сухотруб
оборудован температурными датчиками, расположенными внутри него, для контроля температурного режима в объеме жидкого горючего вещества.

15. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированный сухотруб
45 расположен по периметру резервуара с возможным закреплением на его стенках.

16. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированный сухотруб
расположен на центральной оси резервуара.

17. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированные сухотрубы
50 расположены на одинаковом расстоянии от центральной оси резервуара.

18. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированные сухотрубы
расположены под углом $0 < \alpha \leq 90^\circ$ к горизонту относительно центральной оси резервуара.

19. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированные сухотрубы расположены под углом $0 < \alpha \leq 90^\circ$ к горизонту относительно центральной оси резервуара для образования полной или усеченной пирамиды, обеспечивающей пространственную жесткость конструкции.

20. Устройство по п.7, отличающееся тем, что конец, по меньшей мере, одного перфорированного сухотруба, который выступает над максимальным уровнем жидкого горючего вещества, хранящегося в резервуаре, остается открытым или снабжен клапанным устройством.

21. Устройство по п.7, отличающееся тем, что, по меньшей мере, одна секция перфорированного сухотруба может быть покрыта синтетической пленкой или синтетическим покрытием с наружной стороны, или с внутренней стороны, или с обеих сторон.

22. Устройство по п.7, отличающееся тем, что синтетическая пленка или синтетическое покрытие выполнено армированным для предотвращения продавливания синтетической пленки или синтетического покрытия в перфорацию от давления хранимого в резервуаре жидкого горючего вещества.

23. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированные сухотрубы имеют параболическую ступенчатую форму.

24. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированные сухотрубы имеют спиралевидную форму.

25. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированные сухотрубы имеют эвольвентную форму.

26. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированные сухотрубы имеют параболическую форму.

27. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированные сухотрубы имеют ступенчатую форму.

28. Устройство по п.7, отличающееся тем, что перфорированные сухотрубы используются для дыхательной арматуры при проведении работ по заполнению и опорожнению резервуара, при этом возможна подача инертных газов в пространство над хранимой жидкостью для снижения взрывоопасной концентрации паров жидкого горючего вещества, а техническое обслуживание дыхательной арматуры может проводиться на уровне земли.