



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006143028/22, 06.12.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
06.12.2006

(45) Опубликовано: 10.07.2007

Адрес для переписки:  
127562, Москва, ул. Каргопольская, 12, кв.60,  
пат.пов. Е.В.Корниенко, рег.№ 609

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество  
"Управляющая компания ВКМ" (RU)

(54) ВАГОН-ЦИСТЕРНА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ И ЦИСТЕРНА  
ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

## Формула полезной модели

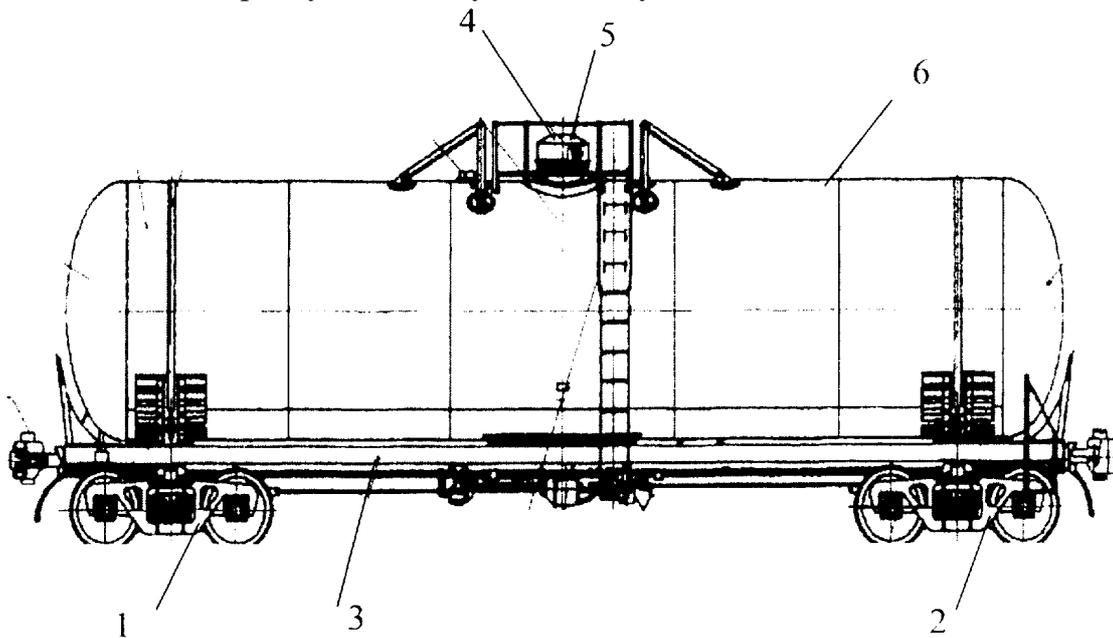
1. Вагон-цистерна для транспортировки сжиженных газов, включающий установленную на колесные тележки раму, на которой закреплена имеющая люк и клапан цистерна, образованная соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее чем четыремя последовательно установленными цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выштампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища, каждым вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между горновыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм.

2. Вагон-цистерна по п.1, которая выполнена из четного количества цилиндрических вальцованных обечаек.

3. Вагон-цистерна по п.1 или 2, которая снабжена дополнительным люком, расположенным на обечайке, не имеющей основного люка.

4. Цистерна для транспортировки сжиженных газов, имеющая люк и клапан, образованная соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее чем

четырьмя последовательно установленными цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выштампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища, каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм.



RU 64576 U1

RU 64576 U1

Предлагаемые технические решения относятся к области специализированных транспортных средств, используемых для перевозки, предпочтительно по железной дороге сжиженных газов различного назначения, например, пропана, бутана и др.

Известна четырехосная вагон-цистерна для транспортировки сжиженных газов, содержащая котел, состоящий из сваренных между собой цилиндрической части и днищ, стенки которых выполнены из стальных листов, причем котел снабжен предохранительным клапаном и закреплен на платформе, включающей раму, установленную на ходовой части и содержащую тормоза и автосцепки, цилиндрическая часть котла состоит из четырех или шести боковых обечаяек по две или три с каждой стороны и одной средней обечайки, соединенных встык сваркой, причем толщина стенок днищ и обечаяек 15-23 мм, а длина по осям автосцепок составляет 15235-16500 мм (№24668 U1, 2002 г., RU).

Известна также железнодорожная цистерна, котел которой содержит цилиндрическую обечайку с установленными на торцах днищами, а в верхней средней части - люком, при этом, согласно чертежа котел также выполнен из центральной цилиндрической обечайки и симметрично расположенных относительно нее четырех боковых обечаяек (№21381 U1, 2002 г., RU).

Известные конструкции достаточно металлоемки и не обеспечивают необходимой надежности и прочности в случае снижения их

металлоемкости из-за возможности возникновения напряжения по месту сварного стыка, например, при динамических нагрузках, превышающих предельно допустимые, что обусловлено отсутствием оптимальной схемы расположения сварных швов по длине цистерны.

Техническим результатом настоящего решения является обеспечение надежности и долговечности указанных устройств путем учета схемы расположения сварных швов по длине цистерны, не приводящей, в случае динамических воздействий, к нарушению целостности цистерны по сварным швам.

В части вагон-цистерны это достигается тем, что вагон цистерна для транспортировки сжиженных газов включает установленную на колесные тележки раму, на которой закреплена имеющая люк и клапан цистерна, образованная соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четырьмя последовательно установленными цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выштампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища, каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм. При

этом цистерна может быть выполнена из четного количества цилиндрических вальцованных обечаяек и может быть снабжена дополнительным люком, расположенным на обечайке, не имеющей основную люка.

В части цистерны это достигается тем, что цистерна для транспортировки сжиженных газов имеет люк и клапан и образована соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четырьмя последовательно установленными  
5 цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выштампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища, каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва,  
10 расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в  
15 противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм.

20 Рациональное, с точки зрения решаемой технической задачи размещение продольных сварных швов со смещением друг относительно друга в парах обечаек, когда каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на  
25 равную величину, не

меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми  
30 обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм - обеспечивает выравнивание напряжений по длине цистерны. При этом, при уменьшении этой величины (менее 200 мм) в металле в зоне  
35 швов и в самих швах возникают зоны повышенных напряжений, приводящие (для соблюдения прочностных требований) к необходимости повышения толщины металла листа, из которого изготавливается обечайка.

На фиг.1 изображен общий вид вагона-цистерны,

40 На фиг.2 изображен вариант схемы расположения сварных швов цистерны(котла),

На фиг.3 поперечное сечение по цистерне (узел А - зона расположения сварного шва),

На фиг.4 - узел А на фиг.3 (увеличен).

45 Вагон - цистерна для транспортировки сжиженных газов включает установленную на колесные тележки 1 и 2 раму 3, на которой закреплена имеющая люк 4 и клапан 5 цистерна 6. Цистерна 6 образована соединенными между собой сварными швами 7 и 8, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четырьмя последовательно установленными цилиндрическими радиусом R  
50 вальцованными из листа металла обечайками 9. К кромкам торцевых обечаек 9 приварены выштампованные из листа металла днища 10 и 11. Толщина листа металла обечайки 9 равна толщине листа металла днища 10 или 11, что обусловлено условиями образования равнопрочную

сварного шва по периметру указанных стыкуемых элементов. Каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку 9 посредством продольною сварного шва 12 (состоящего из внутреннего 7 и внешнего 8 швов), расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением  $\delta$  по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны. Продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках (фиг.2), расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм. Цистерна может быть выполнена из четного количества цилиндрических вальцованных обечаек 9 и может быть снабжена дополнительным люком 4 (не показан), расположенным симметрично основному на обечайке, не имеющей основного люка.

Процесс изготовления цистерны (устанавливаемой на раму для получения вагона-цистерны) осуществляют следующим образом. На листе металла делается раскрой согласно карте раскроя, после чего листы металла рубят по разметке (согласно карте раскроя) на гильотинных ножницах и зачищают заусенец после рубки. Далее карты передаются на строжку к кромкострогальному станку, где строгают заводской припуск листов металла по длине развертки. Далее заготовку (карту) вальцуют в вальцах, собирают продольный шов и передают на сварку. После сварки продольного шва, производят их калибровку в вальцах, контроль сварных швов и передачу на сборочный участок. Днища изготавливают следующим образом. Из листа металла режут заготовки (газовая резка), зачищают град, собирают заготовки днищ из частей, сваривают, производят контроль, сварных швов, производят зачистку сварных швов заподлицо с двух сторон

на длину 1000 мм. фрезерным трактором под штамповку и передают на штамповочный участок. На штамповочном участке заготовки нагревают, производят штамповку днищ и передают на подрезку днищ в размер по высоте газом и зачистку града. Готовые днища передаются на сборку. Цистерну собирают из, например, 5-ти обечаек на гидроустановке для стыковки обечаек, предварительно производят зачистку торцов, мест наложения шва и околошовной зоны на зачистной машине для зачистки кромок обечаек или вручную шлифовальной пневмомашинкой под сварку. После сборки производится контроль зазоров и смещение кромок на стыкованных кольцевых швах. После стыковки обечаек с учетом описанного выше расположения смещения сварных швов производится сварка корпуса: сварка кольцевых швов с внутренней стороны производится на автосварочном стенде сварочным трактором АДФ-1000 или К001 в комплекте с источником питания ВДУ-1250. Сварка кольцевых швов с наружной стороны производится на автомате А 1416 в комплекте с ВДУ-1250. Перед автосваркой с наружной стороны производится расчистка корня шва воздушно-дуговой строжкой с зачисткой шлифовальной пневмомашинкой. После разметки и вырезки отверстия под люк пристыковываются днища с использованием кантователя и мостовую крана. После сборки производится контроль зазоров и смещение кромок на стыкованных кольцевых швах. Сварка кольцевых швов с внутренней стороны производится на автосварочном стенде сварочным трактором АДФ-1000 или К001 в комплекте с источником питания ВДУ-1250. Сварка кольцевых швов с наружной стороны производится на автомате А 1416 в комплекте с ВДУ-1250.

Перед автосваркой с наружной стороны производится расчистка корня шва воздушно-дуговой строжкой с зачисткой пневмомашинкой. После сварки производится визуальный осмотр сварных швов и подготовка швов под ультразвуковой контроль -УЗД или рентгенопросвечивание.

#### (57) Реферат

Технические решения относятся к области специализированных транспортных средств, используемых для перевозки, предпочтительно по железной дороге сжиженных газов различного назначения, например, пропана, бутана и др.

Техническим результатом настоящих решений является обеспечение надежности и долговечности указанных устройств путем учета схемы расположения сварных швов по долине цистерны, не приводящей, в случае динамических воздействий, к нарушению целостности цистерны по сварным швам. В части вагон-цистерны это достигается тем, что вагон цистерна для транспортировки сжиженных газов включает установленную на колесные тележки раму, на которой закреплена имеющая люк и клапан цистерна, образованная соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четырежды последовательно установленными цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выштампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища, каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со

смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм. При этом цистерна может быть выполнена из четного количества цилиндрических вальцованных обечаек и может быть снабжена дополнительным люком, расположенным на обечайке, не имеющей основного люка. В части цистерны это достигается тем, что цистерна для транспортировки сжиженных газов имеет люк и клапан и образована соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четырежды последовательно установленными цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выштампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища, каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную

продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм. 2 н.п. и 2 з.п. ф-лы, 4 ил.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

РЕФЕРАТ  
ВАГОН-ЦИСТЕРНА  
ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ  
И ЦИСТЕРНА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

(57) Технические решения относятся к области специализированных транспортных средств, используемых для перевозки, предпочтительно по железной дороге сжиженных газов различного назначения, например, пропана, бутана и др. Техническим результатом настоящих решений является обеспечение надежности и долговечности указанных устройств путем учета схемы расположения сварных швов по длине цистерны, не приводящей, в случае динамических воздействий, к нарушению целостности цистерны по сварным швам. В части вагон-цистерны это достигается это тем, что вагон – цистерна для транспортировки сжиженных газов включает установленную на колесные тележки раму, на которой закреплена имеющая люк и клапан цистерна, образованная соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четырьмя последовательно установленными цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выпштампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища, каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со

смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм. При этом цистерна может быть выполнена из четного количества цилиндрических вальцованных обечайек и может быть снабжена дополнительным люком, расположенным на обечайке, не имеющей основного люка. В части цистерны это достигается тем, что цистерна для транспортировки сжиженных газов имеет люк и клапан и образована соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четыремя последовательно установленными цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выпштампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища. Каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм. в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм.

2 н.п. и 2 з.п. ф-лы, 4 ил.

Референт:

**2006143028**

МПК 7 В 61D5/00

**ВАГОН-ЦИСТЕРНА  
ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ  
И ЦИСТЕРНА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ**

Предлагаемые технические решения относятся к области специализированных транспортных средств, используемых для перевозки, преимущественно по железной дороге сжиженных газов различного назначения, например, пропана, бутана и др.

Известна четырехосная вагон-цистерна для транспортировки сжиженных газов, содержащая котел, состоящий из сваренных между собой цилиндрической части и днищ, стенки которых выполнены из стальных листов, причем котел снабжен предохранительным клапаном и закреплен на платформе, включающей раму, установленную на ходовой части и содержащую тормоза и автосцепки, цилиндрическая часть котла состоит из четырех или шести боковых обечаяек по две или три с каждой стороны и одной средней обечайки, соединенных ветвяк сваркой, причем толщина стенок днищ и обечаяек 15-23 мм, а длина по осям автосцепок составляет 15235-16500 мм (№24668 U1, 2002 г., RU).

Известна также железнодорожная цистерна, котел которой содержит цилиндрическую обечайку с установленными на торцах днищами, а в верхней средней части – люком, при этом, согласно чертежа котел также выполнен из центральной цилиндрической обечайки и симметрично расположенных относительно нее четырех боковых обечаяек (№21381 U1, 2002 г., RU).

Известные конструкции достаточно металлоемки и не обеспечивают необходимой надежности и прочности в случае снижения их

металлоемкости из-за возможности возникновения напряжений по месту сварного стыка, например, при динамических нагрузках, превышающих предельно допустимые, что обусловлено отсутствием оптимальной схемы расположения сварных швов по длине цистерны.

Техническим результатом настоящего решения является обеспечение надежности и долговечности указанных устройств путем учета схемы расположения сварных швов по долине цистерны, не приводящей, в случае динамических воздействий, к нарушению целостности цистерны по сварным швам.

В части вагон-цистерны это достигается тем, что вагон-цистерна для транспортировки сжиженных газов включает установленную на колесные тележки раму, на которой закреплена имеющая люк и клапан цистерна, образованная соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четырьмя последовательно установленными цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выптампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища, каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм. При

этом цистерна может быть выполнена из четного количества цилиндрических вальцованных обечайек и может быть снабжена дополнительным люком, расположенным на обечайке, не имеющей основного люка.

В части цистерны это достигается тем, что цистерна для транспортировки сжиженных газов имеет люк и клапан и образована соединенными между собой сварными швами, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четырьмя последовательно установленными цилиндрическими вальцованными из листа металла обечайками, к кромкам торцевых из которых приварены выштампованные из листа металла днища, при этом толщина листа металла обечайки равна толщине листа металла днища, каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм.

Рациональное, с точки зрения решаемой технической задачи размещение продольных сварных швов со смещением друг относительно друга в парах обечайек, когда каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку посредством продольного сварного шва, расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не

меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны, а продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках, расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм- обеспечивает выравнивание напряжений по длине цистерны. При этом, при уменьшении этой величины (менее 200 мм) в металле в зоне швов и в самих швах возникают зоны повышенных напряжений, приводящие (для соблюдения прочностных требований) к необходимости повышения толщины металла листа, из которого изготавливается обечайка.

На фиг.1 изображен общий вид вагона-цистерны,

На фиг.2 изображен вариант схемы расположения сварных швов цистерны (котла),

На фиг.3 поперечное сечение по цистерне (узел А - зона расположения сварного шва),

На фиг.4 – узел А на фиг.3 (увеличен).

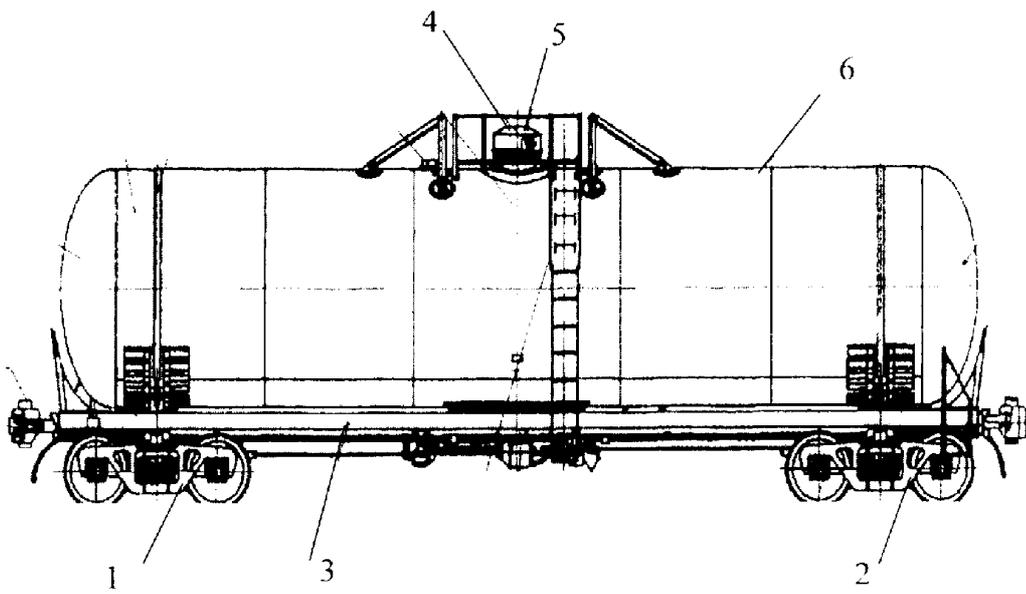
Вагон – цистерна для транспортировки сжиженных газов включает установленную на колесные тележки 1 и 2 раму 3, на которой закреплена имеющая люк 4 и клапан 5 цистерна 6. Цистерна 6 образована соединенными между собой сварными швами 7 и 8, выполненными с внутренней и с внешней стороны места кольцевого стыка кромок, не менее, чем четырьмя последовательно установленными цилиндрическими радиусом R вальцованными из листа металла обечайками 9. К кромкам торцевых обечайки 9 приварены выпямпованные из листа металла днища 10 и 11. Толщина листа металла обечайки 9 равна толщине листа металла днища 10 или 11, что обусловлено условиями образования равнопрочного

сварного шва по периметру указанных стыкуемых элементов. Каждый вальцованный лист металла соединен в обечайку 9 посредством продольного сварного шва 12 (состоящего из внутреннего 7 и внешнего 8 швов), расположенного на торцевых обечайках в верхних их частях со смещением  $\delta$  по длине окружности их поверхности, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм, в противоположные стороны относительно продольной вертикальной плоскости симметрии цистерны. Продольные сварные швы на, по крайней мере двух, смежных обечайках (фиг.2), расположенных между торцевыми обечайками, ориентированы в противоположные боковые стороны со смещением по длине окружности относительно проходящей через центральную горизонтальную продольную ось цистерны горизонтальной плоскости, предпочтительно на равную величину, не меньшую 200 мм. Цистерна может быть выполнена из четного количества цилиндрических вальцованных обечайек 9 и может быть снабжена дополнительным люком 4 (не показан), расположенным симметрично основному на обечайке, не имеющей основного люка.

Процесс изготовления цистерны (устанавливаемой на раму для получения вагона-цистерны) осуществляют следующим образом. На листе металла делается раскрой согласно карте раскроя, после чего листы металла рубят по разметке (согласно карте раскроя) на гильотинных ножницах и зачищают заусенец после рубки. Далее карты передаются на строжку к кромкострогальному станку, где строгают заводской припуск листов металла по длине развертки. Далее заготовку (карту) вальцуют в вальцах, собирают продольный шов и передают на сварку. После сварки продольного шва, производят их калибровку в вальцах, контроль сварных швов и передачу на сборочный участок. Днища изготавливают следующим образом. Из листа металла режут заготовки (газовая резка), зачищают град, собирают заготовки днищ из частей, сваривают, производят контроль сварных швов, производят зачистку сварных швов заподлицо с двух сторон

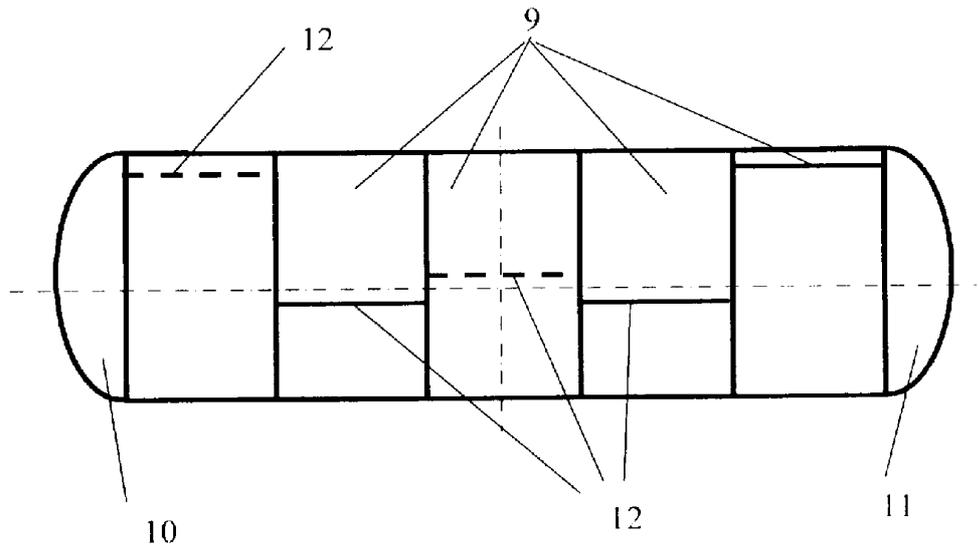
на длину 1000 мм. фрезерным трактором под штамповку и передают на штамповочный участок. На штамповочном участке заготовки нагревают, производят штамповку днищ и передают на подрезку днищ в размер по высоте газом и зачистку града. Готовые днища передаются на сборку. Цистерну собирают из, например, 5-ти обечасок на гидроустановке для стыковки обечасок, предварительно производят зачистку торцев, мест наложения шва и околошовной зоны на зачистной машине для зачистки кромок обечасок или вручную шлифовальной пневмомашинкой под сварку. После сборки производится контроль зазоров и смещение кромок на стыкованных кольцевых швах. После стыковки обечасок с учетом описанного выше расположения смещения сварных швов производится сварка корпуса: сварка кольцевых швов с внутренней стороны производится на автосварочном стенде сварочным трактором АДФ-1000 или К 001 в комплекте с источником питания ВДУ-1250. Сварка кольцевых швов с наружной стороны производится на автомате А 1416 в комплекте с ВДУ- 1250. Перед автосваркой с наружной стороны производится расчистка корня шва воздушно-дуговой строжкой с зачисткой шлифовальной пневмомашинкой. После разметки и вырезки отверстия под люк пристыковываются днища с использованием кантователя и мостового крана. После сборки производится контроль зазоров и смещение кромок на стыкованных кольцевых швах. Сварка кольцевых швов с внутренней стороны производится на автосварочном стенде сварочным трактором АДФ-1000 или К001 в комплекте с источником питания ВДУ -1250. Сварка кольцевых швов с наружной стороны производится на автомате А 1416 в комплекте с ВДУ- 1250. Перед автосваркой с наружной стороны производится расчистка корня шва воздушно-дуговой строжкой с зачисткой пневмомашинкой. После сварки производится визуальный осмотр сварных швов и подготовка швов под ультразвуковой контроль - УЗД или рентгенопросвечивание.

ВАГОН-ЦИСТЕРНА  
ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ  
СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ И ЦИСТЕРНА

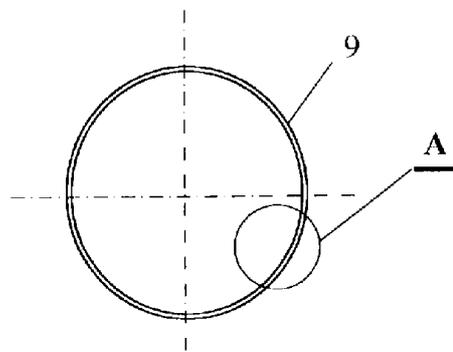


ФИГ. 1

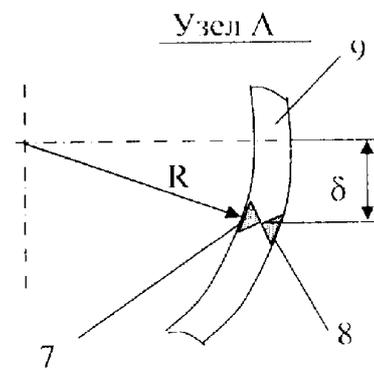
ВАГОН-ЦИСТЕРНА  
ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ  
СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ И ЦИСТЕРНА



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4