



Республика Таджикистан

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО

(19) **TJ** (11) **990**  
(51) **МПК F17 C1/00**

# (12) **Описание изобретения**

## К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

---

(21) 1801186

(22) 12.08.2016

(46) Бюл.147, 2018

(71) Общество с ограниченной ответственностью  
«Русские цилиндры» . (RU).

(72) Ключин О.С.(RU). Богачек О.Е. (RU).

(73) Общество с ограниченной ответственностью  
«Русские цилиндры» . (RU).

(54) **БАЛЛОН ДЛЯ ГАЗА**

(57) Настоящее изобретение относится к области транспортирования и хранения газов, в частности, к баллону для газа. Предложен баллон для газа, имеющий наружный диаметр в диапазоне от 480 мм до 520 мм и внутренний гидравлический объем в диапазоне от 350 литров до 430 литров. Технический результат заключается в увеличении внутреннего гидравлического объема контейнера для баллонов для газа (под внутренним

гидравлическим объемом контейнера понимается суммарный гидравлический объем размещенных в нем баллонов для газа) при размещении последних в указанном контейнере, причем длина указанного контейнера составляет от 2986 мм до 2991 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 6052 мм до 6058 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 9115 мм до 9125 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009).

Настоящее изобретение относится к области транспортирования, хранения и выдачи газов, а конкретно к баллону для газа. В частности, настоящее изобретение относится к баллону для компримированного (сжатого) газа.

В уровне техники широко известны баллоны, предназначенные для транспортирования, хранения и выдачи газов.

В настоящее время для указанных целей используют баллоны четырех типов: тип 1 - стальные бесшовные баллоны; тип 2 - баллоны, состоящие из металлического лейнера и оболочки из композиционного материала (композита), расположенной на цилиндрической поверхности лейнера; тип 3 - баллоны, состоящие из металлического лейнера и оболочки из композиционного материала (композита), расположенной на всей поверхности лейнера; тип 4 - баллоны, состоящие из неметаллического лейнера, оболочки из композиционного материала (композита), расположенной на всей поверхности лейнера, и металлических закладных элементов.

Такие баллоны для газа дополнительно содержат, как правило, по меньшей мере одну горловину для введения газа в баллон и выпуска газа из него.

Примером такого баллона для газа является баллон для газа по патентной заявке ЕР 1526325, содержащий герметичную оболочку из материала, содержащего алюминий, силовую оболочку из композиционного материала (композита) в виде намотки, пластиковое покрытие, нанесенное на внутреннюю поверхность герметичной оболочки, и горловину с резьбой для прикрепления запорной арматуры.

Для транспортирования и хранения таких баллонов для газа используют контейнеры, имеющие заданные параметры, например грузовые контейнеры серии 1, длина которых составляет от 2986 мм до 2991 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 6052 мм до 6058 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 9115 мм до 9125 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009).

В настоящее время также используются известные двадцатифутовые контейнеры для баллонов для газа, изготавливаемые компанией Xperion, например контейнер "X-Store", имеющий внутренний гидравлический объем 19250 л, способный вместить 5650 м<sup>3</sup> природного газа в 55 вертикально расположенных баллонах, имеющих наружный диаметр 505 мм и внутренний гидравлический объем 350 литров, при этом рабочее давление составляет 250 бар, или компанией Hexagon, например контейнер

"Smartstore", имеющий внутренний гидравлический объем 18000 л, способный вместить 5400 м<sup>3</sup> природного газа в 40 горизонтально расположенных баллонах, имеющих внутренний гидравлический объем 450 литров, при этом рабочее давление составляет 250 бар.

Сводная таблица параметров указанных двадцатифутовых контейнеров уровня техники приведена ниже.

Таблица 1

| Контейнер  | V <sub>к</sub> , л | V <sub>кпг</sub> , м <sup>3</sup> | V <sub>в</sub> , л | N  |
|------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|----|
| X-Store    | 19 250             | 5 650                             | 350                | 55 |
| Smartstore | 18 000             | 5 400                             | 450                | 40 |

В таблице 1 использованы следующие условные обозначения:

V<sub>к</sub> - суммарный (общий) гидравлический объем размещенных в контейнере баллонов для газа;

V<sub>кпг</sub> - объем компримированного природного газа;

V<sub>в</sub> - внутренний гидравлический объем баллона;

N - количество баллонов в контейнере.

Несмотря на многообразие баллонов для газа и контейнеров для транспортирования и хранения баллонов, существует потребность в создании баллона для газа, позволяющего увеличить количество транспортируемого и хранимого компримированного (сжатого) газа в баллонах во внутреннем пространстве контейнера для баллонов, длина которого составляет от 2986 мм до 2991 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 6052 мм до 6058 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 9115 мм до 9125 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009).

Сводная таблица параметров указанных контейнеров приведена ниже.

Таблица 2

| Контейнер       | L, мм    |        | B, мм    |        | H, мм    |        |
|-----------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|                 | значение | допуск | значение | допуск | значение | допуск |
| десятифутовый   | 2991     | 0-5    | 2438     | 0-5    | 2896     | 0-5    |
| двадцатифутовый | 6058     | 0-6    | 2438     | 0-5    | 2896     | 0-5    |
| тридцатифутовый | 9125     | 0-10   | 2438     | 0-5    | 2896     | 0-5    |

В таблице 2 использованы следующие условные обозначения:

L - длина контейнера;

B - ширина контейнера;

H - высота контейнера.

Раскрытие полезной модели

Задача настоящего изобретения заключается в создании баллона для газа, позволяющего увеличить количество транспортируемого и хранимого сжатого газа в баллонах во внутреннем пространстве контейнера для баллонов, длина которого составляет от 2986 мм до 2991 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 6052 мм до 6058 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 9115 мм до 9125 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009).

Указанная задача решена настоящим изобретением благодаря созданию баллона для газа, имеющего наружный диаметр в диапазоне от 480 мм до 520 мм и внутренний гидравлический объем в диапазоне от более, чем 350 литров до 430 литров.

Следует отметить, что во всех материалах настоящей заявки, в том числе в описании и формуле, указание на диапазон значений величин означает покрытие таким диапазоном всех значений соответствующей величины в пределах этого диапазона, включая граничные значения, если явным образом не указано иное.

Данным изобретением обеспечена возможность достижения технического результата, заключающегося в увеличении внутреннего гидравлического объема контейнера\* (\* под внутренним гидравлическим объемом контейнера понимается суммарный гидравлический объем размещенных в нем баллонов для газа.) для баллонов для газа при размещении последних в указанном контейнере, причем длина указанного контейнера составляет от 2986 мм до 2991 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 6052 мм до 6058 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 9115 мм до 9125 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009).

В одном из предпочтительных вариантов реализации изобретения баллон для газа содержит по меньшей мере одну оболочку, имеющую длину в диапазоне от 2400 мм до 2870 мм, и внутренний диаметр не менее 420 мм и наружный диаметр не более 520 мм.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения указанная по меньшей мере одна оболочка является герметичной и/или силовой оболочкой.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения указанная по меньшей мере одна оболочка является герметичной оболочкой, а баллон содержит по меньшей мере одну силовую оболочку, являющуюся внешней по отношению к указанной по меньшей мере одной оболочке.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения указанная по меньшей мере одна оболочка содержит пластик.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения указанная по меньшей мере одна оболочка выполнена из композиционного материала.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения указанная по меньшей мере одна оболочка выполнена металлической.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения указанная по меньшей мере одна оболочка выполнена из материала, содержащего алюминий.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения указанная по меньшей мере одна оболочка выполнена из алюминиево-магниевого сплава типа АМг.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения по меньшей мере одна оболочка представляет собой армирующий материал, намотанный по меньшей мере еще на одну оболочку.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения армирующий материал намотан по меньшей мере еще на одну оболочку с использованием связующего.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения армирующий материал представляет собой ровинг из стеклянных нитей.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения армирующий материал представляет собой ровинг из базальтовых нитей.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения армирующий материал представляет собой ровинг из углеродных нитей.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения баллон дополнительно содержит штуцер, установленный по меньшей мере на одной горловине.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения баллон дополнительно содержит клапан, установленный по меньшей мере на одной горловине.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения баллон содержит по меньшей мере две горловины, по меньшей мере на одной из которых установлен штуцер, или клапан, или предохранительный клапан.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения баллон содержит предохранительный клапан.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации изобретения баллон имеет наружный диаметр 505 мм и внутренний гидравлический

объем 400 литров. Список обозначений на чертежах

- 1 - баллон для газа
  - 2 - наружная оболочка
  - 3 - внутренняя оболочка (лейнер)
  - 4, 5 - горловины
  - 6 - штуцер
  - 7 - адаптер
  - L1 - длина баллона 1
  - L2 - длина внутренней оболочки (лейнера) 3
  - 8 - контейнер
  - 9 - каркас контейнера
  - D - наружный диаметр баллона 1
- Краткое описание чертежей

На фиг. 1 изображен схематичный вид сбоку в разрезе баллона для газа в соответствии с одним из предпочтительных вариантов реализации настоящего изобретения.

На фиг. 2 изображен схематичный вид сбоку известного контейнера для баллонов для газа.

В соответствии с настоящим изобретением, предложенный баллон является баллоном для газа. В одном из предпочтительных вариантов реализации изобретения баллон является баллоном для сжатого (сжатого) газа, в частности баллоном для сжатого природного газа, физико-химические свойства которого соответствуют ГОСТ 27577-2000. Баллон в соответствии с настоящим изобретением может также, при необходимости, быть использован для других сжатых газов, не оказывающих агрессивного воздействия на материалы оболочек баллона. Указанные варианты газов, которые могут быть помещены в баллон в соответствии с настоящим изобретением, не являются ограничивающими вариантами.

На фиг. 1 изображен вид сбоку в разрезе баллона 1 для газа в соответствии с одним из предпочтительных вариантов реализации настоящего изобретения.

Баллон 1 для газа содержит наружную оболочку 2 и внутреннюю оболочку (лейнер) 3.

В соответствии с одним из предпочтительных вариантов реализации изобретения, наружная оболочка 2 баллона 1 представляет собой силовую композитную оболочку из композиционного материала (композита), а внутренняя оболочка 3 представляет собой герметичную металлическую оболочку.

При необходимости, баллон 1 может содержать только одну оболочку, которая может быть герметичной силовой оболочкой и/или другой подходящей оболочкой.

Кроме того, при необходимости, баллон 1 может содержать большее количество оболочек, выполняющих различные функции.

В соответствии с одним из предпочтительных вариантов реализации изобретения, наружная оболочка 2 выполнена из армирующего материала, например композиционного материала (композита), а внутренняя оболочка 3 выполнена из металла, например алюминия или материала, содержащего алюминий, или из алюминиево-магниевого сплава типа АМг. Указанные оболочки

2, 3 могут быть выполнены из других подходящих материалов, металлов или сплавов без ограничения.

Ниже приведена таблица, отражающая влияние различных материалов внутренней оболочки 3 на параметры баллона 1.

Расчет приведен для внутренних оболочек из различных материалов, имеющих длину  $L_2=2710$  мм, наружный диаметр 470 мм и одинаковую конструктивную прочность.

Таблица 3

| Материал внутренней оболочки 3            | $\sigma_b$ , МПа<br>(кгс/см <sup>2</sup> ) | $h_{во\ min}$ , мм | $h_{во}$ , мм | V, л |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|---------------|------|
| АМг5М                                     | 255 (2600)                                 | 8,0                | $10 \pm 2$    | 397  |
| АМг6М                                     | 315 (3200)                                 | 6,5                | $8 \pm 1,5$   | 404  |
| АД0                                       | 60 (610)                                   | 34                 | $40 \pm 6$    | 293  |
| 12Х18Н10Т                                 | 530 (5400)                                 | 4,0                | $4,5 \pm 0,5$ | 417  |
| Бронза безоловянная литейная<br>БрА9Мц2Л  | 392 (4000)                                 | 5,2                | $7 \pm 1,8$   | 408  |
| Бронза безоловянная литейная<br>БрА10Мц2Л | 490 (5000)                                 | 4,1                | $5 \pm 0,9$   | 416  |
| Титановый сплав ОТ4                       | 686 (7000)                                 | 3,0                | $3,5 \pm 0,5$ | 421  |
| Титановый сплав ВТ4                       | 834 (8500)                                 | 2,5                | $3,0 \pm 0,5$ | 423  |
| Медный сплав М1, М2, М3,<br>мягкий        | 196 (2000)                                 | 10,4               | $12 \pm 1,6$  | 389  |
| Медный сплав М1, М2, М3,<br>твердый       | 294 (3000)                                 | 7,0                | $8,5 \pm 1,5$ | 402  |

В таблице 3 использованы следующие условные обозначения:

$\sigma_b$  - прочность материала;

$h_{во\ min}$  - минимальная толщина внутренней оболочки 3;

$h_{во}$  - номинальная толщина внутренней оболочки 3;

V - внутренний гидравлический объем баллона 1.

Таким образом, в одном из предпочтительных вариантов реализации изобретения внутренний гидравлический объем баллона 1 может находиться в диапазоне от 397 л до 404 л при использовании алюминиевых сплавов, таких как АМг5М, АМг6М, или он может находиться в диапазоне от 389 л до 402 л при использовании медных сплавов, таких как мягкий сплав М1, М2, М3 или твердый сплав М1, М2, М3, что обеспечивает достаточные запас газа, хранимого в баллонах 1 в контейнере, и прочность баллонов 1 (с прочностью материалов внутренней оболочки от 255 МПа до 315 МПа, и от 196 МПа до 294 МПа, соответственно).

Еще в одном из предпочтительных вариантов реализации изобретения внутренний гидравлический объем баллона 1 может иметь значение 417 л при использовании сплава 12Х18Н10Т, или он может находиться в диапазоне от 408 л до 416 л при использовании бронзовых сплавов, таких как БрА9Мц2Л, БрА10Мц2Л, что обеспечивает большие запас газа, хранимого в баллонах 1 в контейнере, и прочность баллонов 1 (с прочностью материалов внутренней оболочки 530 МПа и от 392 МПа до 490 МПа, соответственно). Еще в одном из предпочтительных вариантов реализации изобретения внутренний гидравлический объем баллона 1 может находиться в диапазоне от 421 л до 423 л при использовании титановых сплавов, таких как ОТ4, ВТ4, что обеспечивает существенные запас газа, хранимого в баллонах 1 в контейнере, и прочность баллонов 1 (с

прочностью материалов внутренней оболочки от 686 МПа до 834 МПа).

При необходимости наружная оболочка 2 представляет собой намотанный на внутреннюю оболочку 3 армирующий материал, например ровинг из стеклянных нитей (стеклоровинг), ровинг из базальтовых нитей (базальтовый ровинг), ровинг из углеродных (карбоновых) нитей (углеродный (карбоновый) ровинг) или другой ровинг из подходящего материала, а также другой подходящий материал.

В одном из предпочтительных вариантов реализации изобретения армирующий материал может быть намотан на внутреннюю оболочку с использованием связующего для дополнительного прикрепления наружной оболочки 2 к внутренней оболочке 3.

Указанный армирующий материал может быть пропитан связующим или на него может быть нанесено связующее любым подходящим способом.

В качестве связующего может выступать эпоксидная матрица или любое другое подходящее связующее.

Ниже приведена таблица, отражающая влияние различных материалов наружной оболочки 2 с эпоксидной матрицей на параметры баллона 1.

Расчет приведен для наружных оболочек из различных материалов, имеющих наружный диаметр  $D=505$  мм, длину баллона 1  $L_1=2710$  мм, материал внутренней оболочки 3 - АМг6М (АМг6М, АМг4,5) и толщину стенки внутренней оболочки 3 -  $10\pm 2$  мм.

Таблица 4

| Параметр                            | Материал наружной оболочки 2 |            |               |
|-------------------------------------|------------------------------|------------|---------------|
|                                     | РВМПН 10-1200                | ЕС 13-1260 | РУСЛАН-ВМ-650 |
| $\sigma_{B1}$ , кгс/см <sup>2</sup> | 13250                        | 7900       | 18800         |
| $n_c$                               | 16                           | 27         | 12            |
| $n_k$                               | 20                           | 33,5       | 14            |
| $h_c$ , мм                          | 7,68                         | 12,96      | 5,76          |
| $h_k$ , мм                          | 9,60                         | 16,08      | 6,73          |
| $h_\Sigma = h_c + h_k$ , мм         | 17,28                        | 29,04      | 12,48         |
| $d_{вo}$ , мм                       | 470                          | 447        | 480           |
| $a_d$ , мм                          | 235                          | 223,5      | 240           |
| $b_d$ , мм                          | 151                          | 143,5      | 154           |
| $l_u$ , мм                          | 2306                         | 2321       | 2300          |
| $V$ , мм                            | 397                          | 358        | 414           |
| $m_{вo}$ , кг                       | 102                          | 96,5       | 104           |
| $m_\Sigma$ , кг                     | 151                          | 248,5      | 68            |
| $m_6 = m_n + m_\Sigma$ , кг         | 253                          | 345        | 172           |

В таблице 4 использованы следующие условные обозначения:

- $\sigma_{B1}$  - прочность материала;
- $n_c$  - количество спиральных слоев при намотке наружной оболочки 2 баллона 1 на внутреннюю оболочку 3;
- $n_k$  - количество кольцевых слоев при намотке наружной оболочки 2 баллона 1 на внутреннюю оболочку 3;
- $h_c$  - толщина спиральных слоев;
- $h_k$  - толщина кольцевых слоев;
- $h_\Sigma$  - суммарная толщина слоев;
- $d_{вo}$  - наружный диаметр внутренней оболочки 3;
- $a_d$  - высота днища внутренней оболочки 3;

- $b_d$  - радиус днища внутренней оболочки 3;
- $l_{ц}$  - длина обечайки (цилиндрической части внутренней оболочки 3);
- $V$  - внутренний гидравлический объем баллона 1;
- $m_{вo}$  - масса внутренней оболочки 3;
- $m_\Sigma$  - масса слоев;
- $m_6$  - масса баллона 1.

Таким образом, внутренний гидравлический объем баллона 1 может составлять от 397 л до 414 л в зависимости от материала наружной оболочки 2 баллона 1.

Как показано на фиг. 1, в соответствии с одним из предпочтительных вариантов реализации изобретения, баллон 1 содержит две горловины 4, 5 для прикрепления запорной и предохранительной арматуры.

Несмотря на то, что на фиг. 1 показано, что баллон 1 содержит две горловины 4, 5, при необходимости, баллон 1 может содержать только одну горловину или большее количество горловин.

В соответствии с одним из предпочтительных вариантов реализации изобретения, на горловине 4 установлен штуцер 6 с предохранительным клапаном (не показан), а на горловине 5 установлен адаптер 7. При необходимости, по меньшей мере на одной горловине может быть установлен вентиль.

В зависимости от целей эксплуатации баллона 1 на горловинах баллона 1 могут быть установлены различные элементы запорной и предохранительной арматуры без ограничения, в том числе противопожарная арматура.

На фиг. 2 показан контейнер 8, принятый в качестве контейнера с заданными параметрами, предназначенного для транспортирования и хранения баллонов для газа, таких как баллон 1 для газа.

Контейнер 8 содержит каркас 9, средства прикрепления баллонов 1 к каркасу (не показаны), по меньшей мере один трубопровод (не показан) для соединения с баллонами 1 и комплекс вспомогательных узлов (не показан), обеспечивающих безопасную эксплуатацию контейнера 8 с баллонами 1.

Контейнер 8 может иметь следующие размеры: длина от 2986 мм до 2991 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 6052 мм до 6058 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм или длина от 9115 мм до 9125 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009), ширина от 2433 мм до 2438 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009) и высота от 2891 мм до 2896 мм (в соответствии с ГОСТ Р 53350-2009).

Для достижения указанного технического результата был произведен расчет параметров баллона 1 для выбора оптимальной компоновки баллонов 1 в контейнере 8 с заданными параметрами.

Оптимальная компоновка баллонов 1 в контейнере 8 обеспечивает технологичность и

удобство монтажа, доступ и удобство осмотра частей, нуждающихся в периодических проверках и регулировках. Рациональная компоновка улучшает ремонтпригодность и упрощает обслуживание.

Указанный расчет параметров баллона 1 произведен для контейнера 8, имеющего длину 6058 мм, ширину 2438 мм и высоту 2896 мм методом подбора максимально возможных диаметров окружностей, с учетом диаметального расширения баллонов 1 при заправке и монтажных зазоров, технологичности монтажа. В зависимости от материала наружной оболочки 2 и 3 (прочности и толщины) были выбраны наружный диаметр (ближайший из существующего сортамента) и толщина стенки трубы для изготовления внутренней оболочки 3 баллона 1.

Таблица обоснования выбора варианта размещения баллона 1 в контейнере 8 приведена ниже.

Таблица 5

| D1, мм | D <sub>во</sub> , мм | N, шт | L2, мм | Компоновка                      | V <sub>б</sub> , л | m <sub>б</sub> , кг | V <sub>к</sub> , л |
|--------|----------------------|-------|--------|---------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 505    | 470                  | 55    | 2710+5 | Вертикальная шахматная          | 400                | Не более 260        | 22000              |
| 505    | 450(453)*            | 55    | 2710+5 | Вертикальная шахматная          | 348                | 304                 | 19140              |
| 545    | 506                  | 40    | 2710+5 | Вертикальная шахматная          | 436                | 277                 | 17440              |
| 509    | 470                  | 18    | 5640+5 | Горизонтальная шахматная        | 950                | 522                 | 17100              |
| 509    | 470                  | 18    | 5640+5 | Горизонтальная рядная           | 950                | 522                 | 17100              |
| 545    | 506                  | 38    | 2710+5 | Вертикальная рядная             | 436                | 277                 | 16568              |
| 545    | 490                  | 40    | 2710+5 | Вертикальная шахматная          | 408                | 346                 | 16320              |
| 518    | 480                  | 40    | 2710+5 | Вертикальная шахматная и рядная | 392                | 260                 | 15680              |
| 545    | 490                  | 38    | 2710+5 | Вертикальная рядная             | 408                | 346                 | 15504              |
| 518    | 465                  | 40    | 2710+5 | Вертикальная шахматная и рядная | 367                | 319                 | 14680              |
| 520    | 480                  | 55    | 2355+5 | Вертикальная шахматная          | 351                | 230                 | 19305              |
| 480    | 450                  | 55    | 2710+5 | Вертикальная шахматная          | 351                | 240                 | 19305              |
| 520    | 490                  | 55    | 2710+5 | Вертикальная шахматная          | 430                | 270                 | 23650              |
| 480    | 470                  | 55    | 2800   | Вертикальная шахматная          | 430                | 150                 | 23650              |

\* Для расчета, ввиду отсутствия типоразмера труб с наружным диаметром 453 мм, была выбрана труба с диаметром 450 мм.

В таблице 5 использованы следующие условные обозначения:

D1 - наружный диаметр баллона 1;

D<sub>во</sub> - наружный диаметр внутренней оболочки 3;

N - количество баллонов 1 в контейнере 8;

L2 - длина внутренней оболочки 3;

V<sub>б</sub> - внутренний гидравлический объем баллона 1;

m<sub>б</sub> - масса баллона 1;

V<sub>к</sub> - общий внутренний гидравлический объем контейнера 8.

В результате расчетов и экспериментов определено, что максимальный внутренний гидравлический объем контейнера 8 с заданными параметрами, содержащего баллоны 1 с газом, достигается при следующих характеристиках баллона 1: наружный диаметр D баллона 1 находится в диапазоне от 480 мм до 520 мм, внутренний гидравлический объем баллона 1 находится в диапазоне от 350 литров до 430

литров при размещении баллонов 1 контейнере 8 в вертикальном положении и шахматном порядке.

Как следует из таблицы 5, при такой комбинации параметров баллона, что его наружный диаметр равен 520 мм, а внутренний гидравлический объем составляет более, чем 350 литров, достигнуто увеличение внутреннего гидравлического объема контейнера для баллонов для газа при размещении последних в указанном контейнере с заданными параметрами (стандартный 20-футовый контейнер) за счет того, что при таких параметрах баллона в указанном контейнере с заданными параметрами возможно разместить 55 баллонов, и в этом случае, при использовании баллона с внутренним гидравлическим объемом более, чем 350 литров (например, 351 л), внутренний гидравлический объем контейнера будет составлять более, чем 19250 литров (например, 19305 л для баллонов с гидравлическим объемом 351 л), то есть больше, чем в уровне техники, описанном, в частности, в абз. 2 на стр. 2 описания.

С другой стороны, наружный диаметр баллона, равный 520 мм, позволяет довести гидравлический объем баллона до 430 л (при внутреннем диаметре баллона 490 мм), что обеспечивает внутренний гидравлический объем контейнера 23650 л, существенно превышающий достигаемый в уровне техники внутренний гидравлический объем для контейнера такого же размера.

Таким образом, показана возможность размещения в 20-футовом контейнере 55 баллонов с внешним диаметром 520 мм и одновременно возможность доведения внутреннего гидравлического объема баллона с внешним диаметром 520 мм до 430 л.

При этом очевидно, что при уменьшении наружного диаметра баллона, то есть, при значениях наружного диаметра баллона менее 520 мм, возможно также разместить по меньшей мере 55 баллонов в контейнере с заданными параметрами, что также обеспечивает увеличение внутреннего гидравлического объема контейнера с заданными параметрами до величины более, чем 19250 л. Более того, при уменьшении наружного диаметра баллона до значения 480 мм, возможно довести его внутренний гидравлический объем до 430 л (при внутреннем диаметре баллона 470 мм). При размещении хотя бы 55 таких баллонов в 20-футовом контейнере будет обеспечено увеличение его внутреннего гидравлического объема до величины 23650 л, что существенно превышает достигаемый в уровне техники (19250 л).

Понятно, что все промежуточные комбинации заявленных параметров также обеспечивают, во-первых, размещение по меньшей мере 55 баллонов в 20-футовом контейнере, а во-вторых, возможность доведения внутреннего гидравлического объема контейнера с внешним диаметром из заявленного диапазона, включая минимальное, до любого значения из заявленного диапазона, включая максимальное.

Таким образом, при любой комбинации параметров баллона (наружного диаметра в диапазоне от 480 мм до 520 мм и гидравлического объема от более, чем 350 л, до 430 л) в заявленной полезной модели обеспечено достижение указанного технического результата.

В одном из предпочтительных вариантов реализации изобретения внутренняя оболочка имеет длину L2 в диапазоне от 2400 мм до 2870 мм, внутренний диаметр не менее 420 мм и наружный диаметр не более 520 мм.

В одном из предпочтительных вариантов реализации изобретения общая длина баллона 1 составляет от 2450 мм до 2896 мм.

В таблице 6 представлены основные характеристики баллона 1 в соответствии с одним из предпочтительных вариантов реализации полезного изобретения.

Таблица 6

| Наименование параметра                         | Значение параметра |
|------------------------------------------------|--------------------|
| L2, мм                                         | 2710 ± 10          |
| L1, мм                                         | 2896 - 5           |
| V, л                                           | 400 (+30; - 50)    |
| m, кг, не более                                | 260                |
| D, мм                                          | 510 (+ 10; - 10)   |
| P <sub>раб.</sub> , МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | 24,5 (250)         |
| P <sub>пр.</sub> , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )  | 36,8 (375)         |
| P <sub>р.</sub> , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )   | 58,8 (600)         |

В таблице 6 использованы следующие условные обозначения:

L2 - длина внутренней оболочки 3;

L1 - общая длина баллона 1\*;

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Баллон для газа, имеющий наружный диаметр в диапазоне от 480 до 520 мм и внутренний гидравлический объем в диапазоне от более чем 350 до 430 литров.

2. Баллон для газа по п. 1, содержащий по меньшей мере одну оболочку, имеющую длину в диапазоне от 2400 до 2870 мм и внутренний диаметр в диапазоне от 420 до 515 мм.

3. Баллон по п. 2, в котором указанная по меньшей мере одна оболочка является герметичной и/или силовой оболочкой.

4. Баллон по п. 2, в котором указанная по меньшей мере одна оболочка является герметичной оболочкой, а баллон содержит по меньшей мере одну силовую оболочку, являющуюся внешней по отношению к указанной по меньшей мере одной оболочке.

5. Баллон по любому из пп. 2-4, в котором указанная по меньшей мере одна оболочка содержит пластик.

6. Баллон по любому из пп. 2-4, в котором указанная по меньшей мере одна оболочка выполнена из композиционного материала.

7. Баллон по любому из пп. 2-4, в котором указанная по меньшей мере одна оболочка выполнена металлической.

8. Баллон по любому из пп. 2-4, в котором указанная по меньшей мере одна оболочка выполнена из материала, содержащего алюминий.

9. Баллон по п. 7, в котором указанная по меньшей мере одна оболочка выполнена из алюминиево-магниевого сплава типа АМг.

V - внутренний гидравлический объем баллона 1;

M - масса порожнего баллона 1 (без элементов крепления);

D - наружный диаметр баллона 1;

P<sub>раб.</sub> - рабочее давление (максимальное эксплуатационное давление);

P<sub>пр.</sub> - пробное давление;

P<sub>р.</sub> - давление расчетное (минимальное давление разрушения).

\*Под общей длиной L1 баллона 1 следует понимать длину баллона 1 с установленной на горловинах арматурой и узлами крепления.

В соответствии с настоящим изобретением, баллон 1 предназначен для загрузки газа в него, хранения газа, транспортирования газа и раздачи газа из него.

Загрузку газа в баллон 1 и раздачу газа из баллона 1 осуществляют, используя запорно-предохранительную арматуру баллона 1 и, при необходимости, управляют указанными процессами при помощи манометров или других подходящих устройств.

Необходимо отметить, что описанный баллон для газа является лишь одним из предпочтительных вариантов осуществления изобретения. Для специалиста в данной области техники, очевидно, что в настоящее изобретение могут быть внесены изменения и модификации без отклонения от объема изобретения, определенного описанной ниже формулой изобретения.

10. Баллон по п. 4, в котором указанная по меньшей мере одна оболочка представляет собой армирующий материал, намотанный по меньшей мере еще на одну оболочку.

11. Баллон по п. 10, в котором армирующий материал намотан по меньшей мере еще на одну оболочку с использованием связующего.

12. Баллон по п. 10, в котором армирующий материал представляет собой ровинг из стеклянных нитей.

13. Баллон по п. 10, в котором армирующий материал представляет собой ровинг из базальтовых нитей.

14. Баллон по п. 10, в котором армирующий материал представляет собой ровинг из углеродных нитей.

15. Баллон по п. 1, дополнительно содержащий штуцер, установленный по меньшей мере на одной горловине.

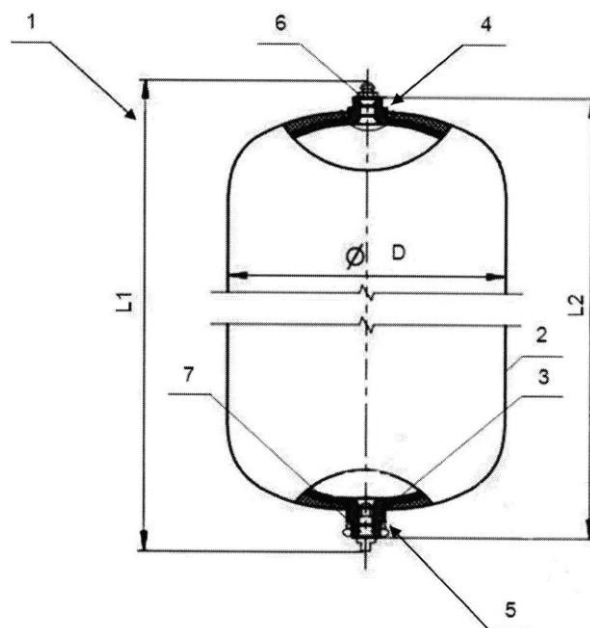
16. Баллон по п. 1, дополнительно содержащий клапан, установленный по меньшей мере на одной горловине.

17. Баллон по п. 1, содержащий по меньшей мере две горловины, по меньшей мере на одной из которых установлен штуцер, или клапан, или предохранительный клапан.

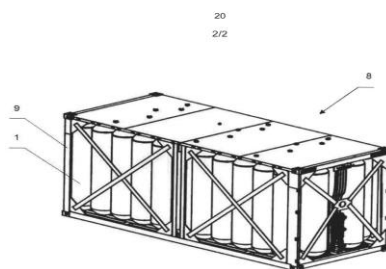
18. Баллон по п. 1, содержащий предохранительный клапан.

19. Баллон по п. 1, имеющий наружный диаметр 505 мм и внутренний гидравлический объем 400 л.

# БАЛЛОН ДЛЯ ГАЗА



Фиг.1



Фиг. 2

Фиг.2

Компьютерный набор: Фатхуллова М.С.

|                                                                                   |       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|
| Заказ                                                                             | Тираж | Подписное |
| Национальный патентно-информационный центр РТ734042, г. Душанбе,<br>ул. Айни, 14а |       |           |