
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р

**БАЛЛОНЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ НА РАБОЧЕЕ
ДАВЛЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 40,0 МПа (407,9 кгс/см²)
ВМЕСТИМОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 1000 Л* ДЛЯ
ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ВОДОРОДА
Общие технические условия**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения

Проект, первая редакция

Москва
Российский институт стандартизации
202

**При подготовке следующей редакции наименование стандарта будет изменено на:
«БАЛЛОНЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 40,0 МПа (407,9
кгс/см²) ВМЕСТИМОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 500 Л ДЛ Я ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ВОДОРОДА. Общие технические условия»*

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Русский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (АО «РусНИТИ») и Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны» и

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 202 г. №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

©Оформление: ФГБУ «РСТ», 20__

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1	Область применения.....	
2	Нормативные ссылки.....	
3	Термины и определения.....	
4	Обозначения.....	
5	Сортамент.....	
5.1	Исполнения и типы баллонов.....	
5.2	Параметры и размеры.....	
5.3	Сведения, указываемые в заказе.....	
5.4	Примеры условных обозначений.....	
6	Технические требования.....	
6.1	Общие требования.....	
6.2	Механические свойства металла баллонов.....	
6.3	Расчет баллонов на прочность	
6.4	Марки стали.....	
6.5	Допустимые отклонения размеров и вместимости.....	
6.6	Прочность и герметичность.....	
6.7	Требования к резьбам.....	
6.8	Качество поверхности.....	
6.9	Днища баллонов.....	
6.10	Циклические испытания баллонов исполнения 2.....	
6.11	Термическая обработка.....	
6.12	Контроль твердости.....	
6.13	Контроль толщины стенки баллонов.....	
6.14	Гидравлическое испытание на разрушение баллонов исполнения 2.....	
6.15	Ультразвуковой контроль баллонов исполнения 2.....	
6.16	Испытание на изгиб и сплющивание баллонов исполнения 2.....	
6.17	Маркировка, отличительная окраска и идентификационная информация.....	

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

6.18	Требования к комплектности.....	
6.19	Упаковка.....	
7	Правила приемки.....	
7.1	Приемочные испытания баллонов.....	
7.2	Испытания партии.....	
7.3	Действия при несоблюдении требований к результатам испытаний.....	
8	Методы контроля и испытаний.....	
8.1	Испытание на растяжение.....	
8.2	Испытание на ударный изгиб.....	
8.3	Контроль химического состава на готовом изделии.....	
8.4	Контроль прямолинейности и отклонения от вертикальности.....	
8.5	Контроль наружного диаметра.....	
8.6	Контроль длины.....	
8.7	Контроль массы и вместимости.....	
8.8	Гидравлическое испытание внутренним давлением.....	
8.9	Контроль герметичности.....	
8.10	Циклические испытания	
8.11	Контроль глухого днища.....	
8.12	Контроль твердости.....	
8.13	Гидравлическое испытание на разрушение.....	
8.14	Ультразвуковой контроль.....	
8.15	Испытания на изгиб и сплющивание.....	
8.16	Контроль размеров и резьбы горловины.....	
8.17	Визуальный контроль.....	
8.18	Контроль толщины стенки.....	
9	Транспортирование и хранение.....	
10	Указания по эксплуатации.....	
10.1	Общие требования.....	
10.2	Эксплуатация баллонов.....	
10.3	Проектное число циклов наполнения.....	

10.4 Назначенный службы баллонов.....

10.5 Техническое освидетельствование и диагностирование баллонов.....

10.6 Контроль герметичности соединения баллон–вентиль.....

10.7 Транспортирование баллонов, наполненных газом.....

11 Гарантии изготовителя.....

Приложение А (обязательное) Дополнительные требования к величине
дефектов баллонов исполнения 2.....

Приложение Б (справочное) Ультразвуковой контроль.....

Введение

Настоящий стандарт устанавливает единые требования, направленные на повышение безопасной эксплуатации и содействие расширению использования газообразного водорода и смеси газообразного водорода с метаном в стальных баллонах, требования к которым установлены с учетом положений международных стандартов по ограничению максимального значения временного сопротивления для легированных марок стали, используемых для изготовления баллонов с применением закалки и отпуска, в связи с тем, что газообразный водород вызывает охрупчивание стали.

Установлены технические требования к баллонам двух исполнений: исполнение 1 и исполнение 2.

Исполнение 1 устанавливает базовый уровень качества баллонов.

Исполнение 2 устанавливает требования к тем баллонам, которые характеризуются повышенным объемом наполняемого в них газа за счет определения рабочего давления при температуре 15 °С и возможностью повышения давления свыше рабочего при росте температуры.

В стандарте реализованы положения Технического регламента Таможенного союза [1], а для баллонов исполнения 2 также учтены требования к температуре, при которой определяется рабочее давление согласно международным стандартам и Европейского соглашения [2].

В настоящем стандарте приведены указания в том случае, если требования распространяются исключительно на баллоны исполнения 1 или исключительно на баллоны исполнения 2. Требования, не имеющие обозначения конкретного исполнения, применимы и к исполнению 1, и к исполнению 2.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БАЛЛОНЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ
НЕ БОЛЕЕ 40,0 МПа (407,9 кгс/см²) ВМЕСТИМОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ
1000 Л ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ВОДОРОДА**

Общие технические условия

Seamless steel cylinders for working pressure up to 40,0 МПа (407,9 kgf/sm²) with capacity not exceeding 1000 l for transportation, storage and use of gaseous hydrogen.

General specifications

Дата введения – 20 __-__-__

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бесшовные баллоны многоразового использования на рабочее давление не более 40,0 МПа (407,9 кгс/см²), вместимостью не более 160 л из нелегированных марок сталей и не более 500 л из легированных марок сталей двух исполнений, подвергаемые закалке и отпуску или нормализации или нормализации и отпуску, предназначенные для хранения и использования газообразного водорода или смеси газообразного водорода с метаном в температурном диапазоне от минус 50 °С до 65 °С.

По согласованию изготовителя с заказчиком допускается изготовление баллонов исполнения 2 для условий эксплуатации, при которых нижний предел температурного диапазона ниже минус 50 °С.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

ГОСТ 3.1001 Единая система технологической документации. Общие положения

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 1050Metalлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 1497 (ИСО 6892–84) Металлы. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 2016 Калибры резьбовые. Технические условия

ГОСТ 4543 Metalлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия

ГОСТ 6357 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 7565 (ИСО 377-2–89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 8695 (ISO 8492:2013) Трубы металлические. Метод испытания на сплющивание

ГОСТ 9012 (ИСО 410–82, ИСО 6506–81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013 (ИСО 6508–86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 9150 (ИСО 68-1–98) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль

ГОСТ 9399 Фланцы стальные резьбовые на P_u 20 – 100 МПа (200 – 1000 кгс/см. кв.). Технические условия

ГОСТ 9454 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9909 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба коническая вентиляй и баллонов для газов

ГОСТ 10006 (ИСО 6892-84) Трубы металлические. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 11708 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба. Термины и определения

ГОСТ 14019 (ИСО 7438:1985) Материалы металлические. Метод испытания на изгиб

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15467 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 16093 (ИСО 965-1:1998, ИСО 965-3:1998) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором

ГОСТ 17410 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные. Методы ультразвуковой дефектоскопии

ГОСТ 18360 Калибры-скобы листовые для диаметров от 3 до 260 мм. Размеры

ГОСТ 18365 Калибры-скобы листовые со сменными губками для диаметров свыше 100 до 360 мм. Размеры

ГОСТ 24705 (ИСО 724:1993) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры

ГОСТ 26877Metalлопродукция. Методы измерений отклонений формы

ГОСТ 33439 Metalлопродукция из черных металлов и сплавов на железоникелевой и никелевой основе. Термины и определения по термической обработке

ГОСТ 34233.1 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

ГОСТ 34233.2 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек

ГОСТ 34233.4 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений

ГОСТ 34233.6 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется принять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 11708, ГОСТ 15467, ГОСТ 33439, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 баллон: Сосуд, имеющий одну или две горловины для установки вентилях, фланцев или штуцеров, предназначенный для транспортировки, хранения и использования сжатых, сжиженных или растворенных под давлением газов.

3.2 вместимость: Объем внутренней полости баллона.

П р и м е ч а н и е – В настоящем стандарте баллоны различают по вместимости:

- до 12 л включительно – малой вместимости;
- св. 12 до 50 л включительно – средней вместимости;
- св. 50 л – большой вместимости.

3.3 глухое днище: Неотъемлемая часть баллона без горловины, ограничивающая цилиндрическую часть с торца.

П р и м е ч а н и е – При вертикальной установке баллона глухое днище расположено в нижней, а днище с горловиной в верхней части баллона.

3.4 горловина: Неотъемлемая часть баллона с отверстием, имеющим резьбу для присоединения запорной арматуры.

3.5 давление разрушения: Наибольшее давление, достигаемое в баллоне при проведении испытания на разрушение.

3.6 днище с горловиной: Неотъемлемая часть баллона, содержащая горловину и ограничивающая цилиндрическую часть с торца.

3.7 минимальная исполнительная толщина стенки: Толщина стенки цилиндрической части баллона с учетом прибавки для компенсации коррозии, заложенная в конструкторской документации.

3.8 пробное давление: Избыточное давление, при котором производится испытание оборудования на прочность.

3.9 рабочее давление: Максимальное избыточное давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса и принятое для баллонов исполнения 1 или 2.

3.10 разрушение баллона: Потеря баллоном способности выдерживать внутреннее давление.

3.11 расчетная толщина стенки: Минимальная толщина стенки цилиндрической части во время эксплуатации баллонов, определяемая по минимальным значениям механических свойств.

Примечание – Не учитывает прибавку для компенсации коррозии.

3.12 назначенный срок службы: Срок службы в календарных годах, устанавливаемый при проектировании, при достижении которого эксплуатация должна быть прекращена независимо от технического состояния.

3.13 техническое освидетельствование: Периодический контроль баллонов специализированной организацией во время эксплуатации.

4 Обозначения

a – фактическая толщина образца, мм;

$a_{\text{ср}}$ – средняя толщина стенки образца в месте испытания на сплющивание, мм;

b – высота фланца, мм;

c, c_1 – длина фаски, мм;

d – номинальный диаметр резьбы, мм;

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

d_1 – наружный диаметр горловины, мм;

d_2, d_3 – диаметры расточки горловины под установку запорной арматуры, мм;

d_4 – внутренний диаметр горловины;

d_5 – диаметр, на котором выполняются отверстия во фланцах, мм;

d_6 – наружный диаметр фланца, мм;

D – номинальный наружный диаметр цилиндрической части баллона, мм;

D_0 – диаметр оправки, мм;

E – длина надреза настроечного отражателя, мм;

F – коэффициент запаса прочности по пределу текучести для условий проведения гидравлических испытаний;

h, h_1 – высота расточки горловины под установку запорной арматуры, мм;

H – наружная высота выпуклой части днища, мм;

k – коэффициент испытания на изгиб;

l – длина резьбы, мм;

l_1 – длина резьбы с учетом длины проточки горловины, мм;

l_2 – расстояние от поверхности, на которой установлен баллон, до места перехода цилиндрической части к днищу с горловиной, мм;

$l_{ц}$ – длина цилиндрической части баллона, мм;

L – номинальная длина баллона, мм;

M – масса баллона, кг;

P – рабочее давление, МПа (кгс/см²);

$P_{пр}$ – пробное давление, МПа (кгс/см²);

r – радиус скругления в вершине днища по внутренней поверхности, мм;

S' – расчетная толщина стенки цилиндрической части баллона, мм;

S – минимальная исполнительная толщина стенки цилиндрической части баллона, мм;

S_d – расчетная толщина в центре выпуклого днища, мм;

T – глубина надреза настроечного отражателя, мм;

u – частное от деления расстояния между плитами при испытании на сплющивание на среднюю толщину стенки образца в месте испытания;

V – номинальная вместимость баллона, л;

W – ширина надреза настроечного отражателя, мм;

z – наибольшее допустимое отклонение профиля при разрушении, мм;

δ – относительное удлинение при растяжении, %;

σ_T – минимальное значение предела текучести металла готовых баллонов, Н/мм² (кгс/мм²);

σ_B – минимальное значение временного сопротивления металла готовых баллонов, Н/мм² (кгс/мм²);

$\sigma_{B \text{ факт}}$ – фактическое значение временного сопротивления, определенное при испытаниях на растяжение, Н/мм² (кгс/мм²);

v – отклонение от вертикального положения, мм;

v_1 – наибольшее отклонение цилиндрической части баллона от прямолинейности, мм.

5 Сортамент

5.1 Исполнения и типы баллонов

Баллоны изготавливают следующих исполнений:

- исполнение 1 – баллоны базовой конструкции;
- исполнение 2 – баллоны, обеспечивающие повышение объема наполняемого в них газа и более высокие значения механических свойств металла баллонов, получаемых закалкой и отпуском.

Баллоны исполнения 1 изготавливают на рабочее давление 9,8, 14,7, 19,6, 25,0, 31,4 и 39,2 МПа (100, 150, 200, 255, 320 и 400 кгс/см²).

Баллоны исполнения 2 изготавливают на рабочее давление 20,0 и 24,5 МПа (203,9 и 250,0 кгс/см²) или любое иное рабочее давление, но не более 40,0 МПа (497,9 кгс/см²).

Баллоны изготавливают следующих типов:

- тип 1 – одногорловые с внутренней резьбой (рисунок 1 а);
- тип 2 – двухгорловые с внутренней резьбой (рисунок 1 б);

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

- тип 3 – одногорловые большой вместимости с наружной резьбой и фланцем (рисунок 1 в);

- тип 4 – двухгорловые большой вместимости с наружными резьбами и фланцами (рисунок 1 з).

5.2 Параметры и размеры

Параметры и размеры баллонов исполнения 1 приведены в таблицах 1–3.

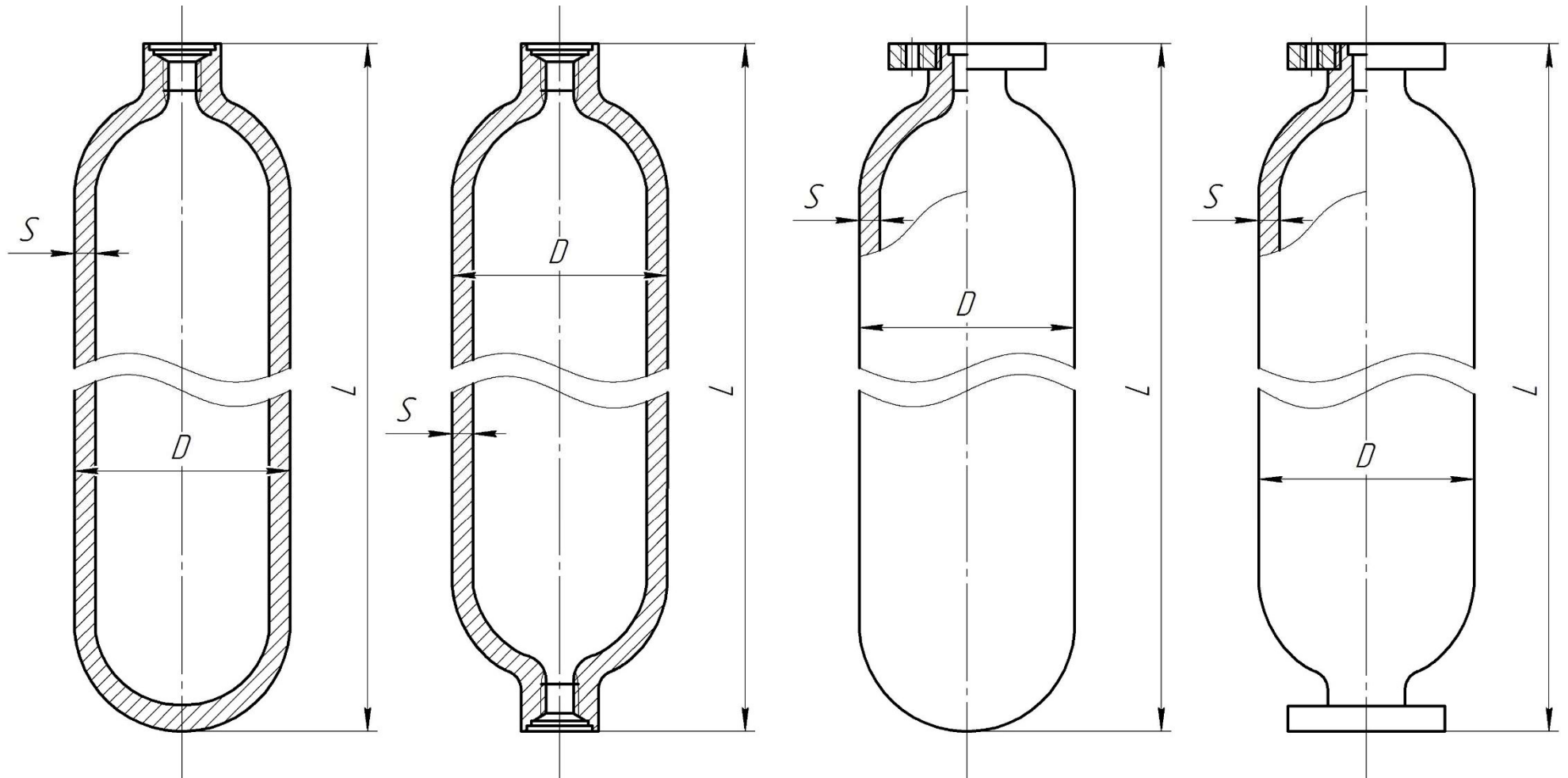
По согласованию с заказчиком допускается изготовление баллонов, отличающихся по вместимости и длине от указанных в таблицах 1–3 в случае, если не происходит изменение номинального наружного диаметра, толщины стенки, механических свойств баллонов.

Параметры и размеры баллонов исполнения 2 приведены в таблице 4.

По согласованию с заказчиком допускается изготовление баллонов исполнения 2 с параметрами и размерами, отличающимися от указанных в таблице 4, в том случае, если не происходит изменение конструкции согласно требованиям 7.1.1.

Предельные отклонения баллонов исполнений 1 и 2 приведены в 6.5.1.

По согласованию с заказчиком допускается изготовление баллонов исполнения 2 на рабочее давление не более 40,0 МПа (405,9 кгс/см²) с такими параметрами и размерами, при которых баллоны будут относиться к новым конструкциям согласно 7.1.1.



D – номинальный наружный диаметр цилиндрической части баллона; L – номинальная длина баллона; S – минимальная исполнительная толщина стенки цилиндрической части баллона

a – тип 1

б – тип 2

в – тип 3

г – тип 4

Рисунок 1 – Типы баллонов

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Т а б л и ц а 1 – Параметры и размеры баллонов малой вместимости исполнения 1 на рабочее давление 9,8, 14,7 и 19,6 МПа (100, 150 и 200 кгс/см²)

Вместимость баллона, л	Наружный диаметр цилиндрической части, мм	Минимальная исполнительная толщина стенки цилиндрической части баллонов, мм, на рабочее давление, МПа (кгс/см ²)					Длина баллонов, мм, на рабочее давление, МПа (кгс/см ²)					Масса баллонов, кг, на рабочее давление, МПа (кгс/см ²)				
		из нелегированной стали			из легированной стали		из нелегированной стали			из легированной стали		из нелегированной стали			из легированной стали	
		9,8 (100)	14,7 (150)	19,6 (200)	14,7 (150)	19,6 (200)	9,8 (100)	14,7 (150)	19,6 (200)	14,7 (150)	19,6 (200)	9,8 (100)	14,7 (150)	19,6 (200)	14,7 (150)	19,6 (200)
0,4	70	1,6	2,2	2,9	1,6	2,1	165	170	175	169	175	0,6	0,8	1,0	0,6	0,8
0,7							255	260	270	258	266	0,9	1,2	1,5	0,9	1,2
1,0	89	1,9	2,8	3,6	2,0	2,6	240	250	255	243	250	1,2	1,8	2,3	1,5	1,8
1,3							295	305	315	298	306	1,5	2,2	2,8	1,8	2,2
2,0							425	440	455	426	438	2,1	3,1	4,0	2,5	3,0
2,0	108	2,4	3,4	4,4	2,4	3,2	320	330	340	319	336	2,5	3,7	4,7	2,6	3,9
3,0							445	460	480	441	466	3,4	5,0	6,4	3,5	5,2
3,0	140	3,1	4,4	5,7	3,1	4,1	310	325	335	306	322	4,1	6,0	7,9	4,5	6,3
4,0							385	400	415	379	398	5,0	7,3	9,6	5,3	7,6
5,0							460	475	495	452	475	5,8	8,5	11,4	6,2	8,9
6,0							535	555	575	525	551	6,7	9,8	13,1	7,1	10,1
7,0							610	630	660	598	628	7,6	11,1	14,9	8,0	11,4
8,0							680	710	740	671	704	8,5	12,4	16,6	8,9	12,7
10,0							830	865	900	817	857	10,2	15,0	20,1	10,6	15,2
12,0							975	1020	1060	963	1010	11,9	17,6	23,5	12,4	17,8
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Масса баллонов указана без вентилях, колпаков, колец и башмаков, является справочной величиной и принимается номинальной при изготовлении баллонов с ограничением по массе.</p> <p>2 Длины баллонов указаны как справочные и принимаются номинальными при изготовлении баллонов с ограничением по длине. Ориентировочная масса: колпака металлического – 1,8 кг; из полимерной композиции – от 0,2 до 0,4 кг; кольца горловины – 0,3 кг; опорного башмака – 5,2 кг.</p>																

Т а б л и ц а 2 – Параметры и размеры баллонов исполнения 1 средней и большой вместимости из легированной стали на рабочее давление 14,7, 19,6, 25,0, 31,4 и 39,2 МПа (150, 200, 255, 320 и 400 кгс/см²)

Вместимость баллона, л	Наружный диаметр цилиндрической части, мм	Минимальная исполнительная толщина стенки цилиндрической части баллонов, мм, на рабочее давление, МПа (кгс/см ²)					Длина баллонов, мм, на рабочее давление, МПа (кгс/см ²)					Масса баллонов, кг, на рабочее давление, МПа (кгс/см ²)				
		14,7 (150)	19,6 (200)	25,0 (255)	31,4 (320)	39,2 (400)	14,7 (150)	19,6 (200)	25,0 (255)	31,4 (320)	39,2 (400)	14,7 (150)	19,6 (200)	25,0 (255)	31,4 (320)	39,2 (400)
20,0	219	4,8	6,4	8,0	10,0	12,2	755	760	789	846	886	31,3	32,7	40,9	57,0	68,3
25,0							908	914	951	1017	1065	36,9	38,6	48,9	67,5	81,0
32,0							1123	1130	1178	1257	1317	44,8	46,9	60,0	82,2	98,9
40,0							1369	1378	1438	1532	1605	53,8	56,3	72,8	99,0	119,2
50,0							1676	1687	1762	1875	1964	65,0	68,0	88,7	120,1	144,7
80	325	7,2	9,4	11,9	14,7	18,2	1276	1312	1370	1430	1537	99,2	123,2	160,5	199,6	269,4
	377	8,3	10,9	13,8	17,1	21,0	1015	1048	1096	1153	1213	131,7	145,5	173,7	206,2	242,6
100	325	7,2	9,4	11,9	14,7	18,2	1546	1590	1658	1730	1859	118,2	146,8	191,5	238,4	322,4
	377	8,3	10,9	13,8	17,1	21,0	1215	1262	1310	1377	1448	125,5	166,2	208,5	267,5	329,9
130	325	7,2	9,4	11,9	14,7	18,2	1951	2006	2091	2181	2343	146,6	182,2	238,0	296,7	401,9
	377	8,3	10,9	13,8	17,1	21,0	1515	1572	1631	1714	1801	152,6	202,3	254,2	326,7	403,6
160	325	7,2	9,4	11,9	14,7	18,2	2356	2422	2524	2633	2827	175,0	217,7	284,5	354,9	481,4
	377	8,3	10,9	13,8	17,1	21,0	1815	1982	1952	2050	2154	179,7	238,5	299,9	386,0	477,3
200	325	7,2	9,4	11,9	14,7	18,2	2897	2977	3102	3234	3472	213,0	265,0	346,5	432,6	587,5
	377	8,3	10,9	13,8	17,1	21,0	2214	2295	2380	2498	2625	215,9	286,8	360,8	464,9	575,7
250	377	8,3	10,9	13,8	17,1	21,0	2714	2812	2914	3059	3213	261,0	347,1	437,0	563,6	698,5
	426	9,3	12,25	15,5	19,2	23,8	2207	2278	2377	2482	2650	268,8	348,5	459,6	576,6	764,3
320	426	9,3	12,25	15,5	19,2	23,8	2753	2841	2963	3093	3301	330,3	428,5	565,7	710,5	943,3
	465	10,2	13,4	17,0	21,0	25,9	2368	2463	2561	2665	2829	344,8	470,3	601,7	739,5	959,4
400	465	10,2	13,4	17,0	21,0	25,9	2892	3006	3125	3250	3450	415,0	566,6	725,5	892,5	1159,3
500							3547	3685	3830	3983	4227	502,8	686,9	880,2	1083,6	1409,1

П р и м е ч а н и я

1 Масса баллонов указана без вентилях, колпаков, колец и башмаков, является справочной величиной и принимается номинальной при изготовлении баллонов с ограничением по массе.

2 Длины баллонов указаны как справочные и принимаются номинальными при изготовлении баллонов с ограничением по длине. Ориентировочная масса: колпака металлического – 1,8 кг; из полимерной композиции – от 0,2 до 0,4 кг; кольца горловины – 0,3 кг; опорного башмака – 5,2 кг (для баллонов средней вместимости).

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Т а б л и ц а 3 – Параметры и размеры баллонов исполнения 1 средней и большой вместимости из нелегированной стали на рабочее давление 9,8, 14,7, 19,6 и 25,0 МПа (100, 150, 200 и 255 кгс/см²)

Вместимость баллона, л	Наружный диаметр цилиндрической части, мм	Минимальная исполнительная толщина стенки цилиндрической части баллонов, мм, на рабочее давление, МПа (кгс/см ²)				Длина баллонов, мм, на рабочее давление, МПа (кгс/см ²)				Масса баллонов, кг, на рабочее давление, МПа (кгс/см ²)			
		9,8 (100)	14,7 (150)	19,6 (200)	25,0 (255)	9,8 (100)	14,7 (150)	19,6 (200)	25,0 (255)	9,8 (100)	14,7 (150)	19,6 (200)	25,0 (255)
20,0	219	5,2	6,8	8,9	10,0	730	740	770	846	28,5	32,3	42,0	57,00
25,0						890	900	935	1017	34,0	38,7	50,5	67,5
32,0						1105	1120	1165	1257	42,0	47,7	62,5	82,2
40,0						1350	1370	1430	1532	51,5	58,5	76,5	99,0
50,0						1660	1685	1755	1875	62,5	71,3	93,0	120,1
80,0	325	6,7	9,9	13,0	16,4	1267	1347	1410	1501	89	137	176	232
	377	7,8	11,5	15,1	19,0	1008	1079	1139	1203	97	156	206	258
100,0	325	6,7	9,9	13,0	16,4	1536	1632	1709	1819	105	164	210	277
	377	7,8	11,5	15,1	19,0	1208	1291	1363	1439	113	182	241	304
130,0	325	6,7	9,9	13,0	16,4	1941	2061	2157	2295	131	203	262	345
	377	7,8	11,5	15,1	19,0	1507	1610	1698	1793	138	222	295	372
160,0	325	6,7	9,9	13,0	16,4	2345	2489	2605	2771	156	243	313	414
	377	7,8	11,5	15,1	19,0	1807	1929	2034	2146	162	262	348	440

П р и м е ч а н и я
1 Масса баллонов указана без вентиля, колпаков, колец и башмаков, является справочной величиной и принимается номинальной при изготовлении баллонов с ограничением по массе.
2 Длины баллонов указаны как справочные и принимаются номинальными при изготовлении баллонов с ограничением по длине. Ориентировочная масса: колпака металлического – 1,8 кг; из полимерной композиции – от 0,2 до 0,4 кг; кольца горловины – 0,3 кг; опорного башмака – 5,2 кг (для баллонов средней вместимости).

Т а б л и ц а 4 – Параметры и размеры баллонов исполнения 2 из легированной стали

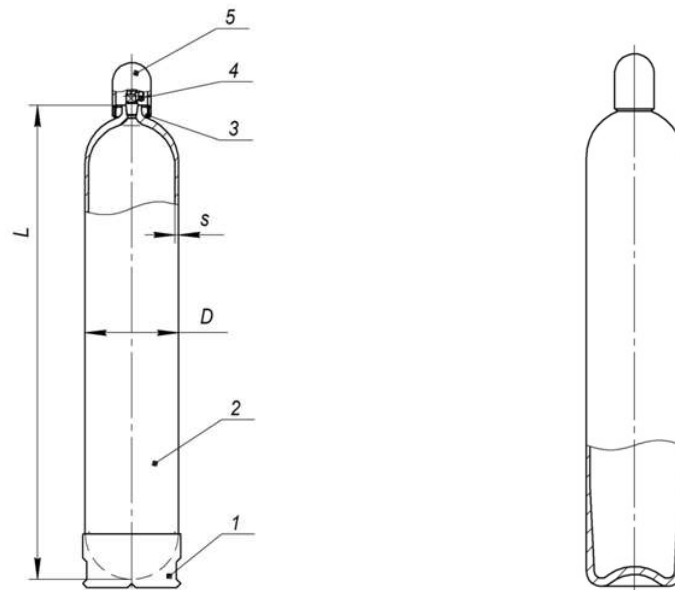
Вместимость баллона, л	Наружный диаметр цилиндрической части, мм	Минимальная исполнительная толщина стенки цилиндрической части баллонов, мм	Номинальная длина баллонов ¹⁾ , мм		Масса баллонов без башмака, кг
			с башмаком	без башмака	
Рабочее давление 24,5 МПа (250 кгс/см ²)					
50	234	8,0	1520	1500	78
68	260	9,0	1660	1640	116
100	329	10,8	1530	1500	148
160	406	12,5	1660	1640	243
Рабочее давление 20,0 МПа (203,9 кгс/см ²)					
18,5	219	5,4	690	670	30
19,5	219	5,4	720	700	31
22,5	219	5,4	785	765	33
23	219	5,4	820	800	34
37	219	5,4	1220	1200	47
44	219	5,4	1320	1300	53
50	219	5,4	1675	1660	61
50	229	6,2	1520	1500	64
33	254	6,5	902	882	48
39	254	6,5	1000	980	56
50	254	6,5	1282	1262	66
66	254	6,5	1595	1575	80
70	254	6,5	1672	1652	84
39	322	8,2	700	680	64
50	322	8,2	847	827	73
52	322	8,2	880	860	76
53	322	8,2	902	882	78
62	322	8,2	1000	980	84
80	322	8,2	1252	1232	101
90	322	8,2	1392	1372	111
97	322	8,2	1490	1470	118
110	322	8,2	1672	1652	131
100	329	10,8	1530	1500	148

ГОСТ Р*(проект, первая редакция)**Окончание таблицы 4*

Вместимость баллона, л	Наружный диаметр цилиндрической части, мм	Минимальная исполнительная толщина стенки цилиндрической части баллонов, мм	Номинальная длина баллонов ¹⁾ , мм		Масса баллонов без башмака, кг
			с башмаком	без башмака	
65	356	9,0	910	890	86
67	356	9,0	955	935	90
70	356	9,0	966	946	91
86	356	9,0	1150	1130	107
92	356	9,0	1230	1210	114
100	356	9,0	1320	1300	121
109	356	9,0	1420	1400	138
114	356	9,0	1480	1460	135
77	406	9,6	860	840	120
78	406	9,6	870	850	121
83	406	9,6	920	900	126
85	406	9,6	955	925	129
87	406	9,6	970	950	131
93	406	9,6	1020	1000	137
165	406	9,6	1660	1640	206

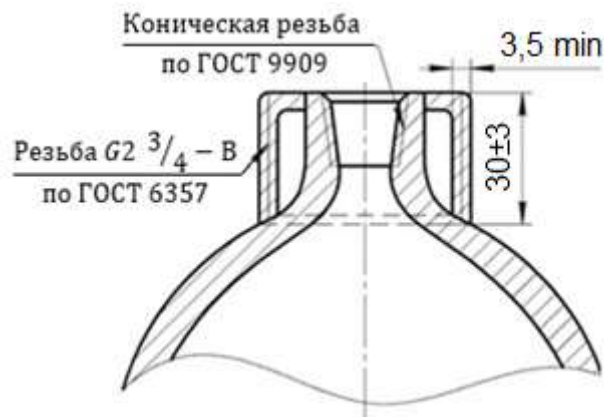
¹⁾ Длина баллона может быть изменена в зависимости от вида резьбы и формы горловины.

Общий вид типовой конструкции баллонов средней вместимости приведен на рисунке 2.



a – с выпуклым глухим дном

б – с вогнутым глухим дном



в – конструкция горловины баллонов исполнения 1 с установленным кольцом горловины

l – опорный башмак; *2* – корпус; *3* – кольцо горловины; *4* – вентиль; *5* – защитный колпак

Рисунок 2 – Общий вид типовой конструкции баллонов средней вместимости

5.3 Сведения, указываемые в заказе

5.3.1 При оформлении заказа на баллоны согласно требованиям, приведенным в таблицах 1 – 4, заказчик должен указать следующую информацию:

- а) обозначение настоящего стандарта;
- б) исполнение баллона (см. 5.1);
- в) тип баллона (см. 5.1);
- г) вместимость баллона, л (см. таблицы 1–4);

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

- д) точность изготовления для баллонов (см. 6.5.1);
- е) рабочее давление, МПа (кгс/см²) (см. таблицы 1–4);
- ж) наружный диаметр цилиндрической части, мм (см. таблицы 1–4);
- и) количество баллонов, шт.

5.3.2 Для баллонов исполнения 2 новой конструкции заказчик должен указать в заказе следующую информацию:

- а) обозначение настоящего стандарта;
- б) рабочее давление, МПа (см. раздел 1);
- в) наружный диаметр цилиндрической части или длину баллона, мм;
- г) вместимость баллона, л (см. раздел 1);
- д) резьбу горловины баллонов (см. 6.7.3);
- е) количество баллонов, шт.

Изготовителем должен быть разработан комплект конструкторской документации и представлен заказчику для согласования. После согласования баллоны должны быть поставлены на производство согласно разделу 7.

5.3.3 При необходимости заказчик может указать в заказе следующую дополнительную информацию:

- а) изготовление двухгорловых баллонов с одной заглушенной горловиной (см. 6.1.2.6);
- б) марку стали (см. 6.4.1);
- в) проведение анализа химического состава металла баллонов исполнения 2 на образцах, отобранных во время производства от труб, предназначенных для изготовления баллонов, или от готовых баллонов (см. 6.4.2);
- г) ограничение по массе или длине взамен ограничения по вместимости (см. 6.5.1, 6.5.2);
- д) снижение массовой доли серы и фосфора в металле баллонов (см. 6.4.2);
- е) резьбу горловины баллонов (см. 6.7.2, 6.7.3);
- ж) изготовление баллонов другими размерами наружного диаметра горловины и другими типами резьб (см. 6.7.1, 6.7.3);
- и) необходимость полностью очистить баллон от окалины (см. 6.8.2);

к) отсутствие отличительной окраски баллона (см. 6.17.2);

л) требования к комплектации (см. 6.18.2, 6.18.3);

На баллоны исполнения 2 в двухгорловом исполнении изготовителем должен быть разработан комплект конструкторской документации и представлен заказчику для согласования.

5.3.4 При необходимости между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы и указаны в заказе:

а) изготовление баллонов, отличающихся по вместимости и длине от указанных в таблицах 1–4 (см. 5.2);

б) необходимость эксплуатации баллонов исполнения 2 в температурном диапазоне с нижним пределом ниже минус 50 °С (см. 6.2.5);

в) способ проведения обезжиривания баллонов (см. 6.8.2);

д) требования к упаковке (см. 6.19.3);

г) тип уплотнителя, если предусмотрена установка вентиля (см. 10.6).

5.4 Примеры условных обозначений

Примеры условных обозначений

Баллон исполнения 1 (1И), типа 1 (1Т), для газообразного водорода (водород), вместимостью 40 л (40) на рабочее давление 14,7 МПа (14,7), из нелегированной стали (НЛ), обычной точности изготовления, наружным диаметром 219 мм (219):

Баллон – 1И – 1Т – водород – 40 – 14,7 – НЛ – 219 ГОСТ Р ____.

Баллон исполнения 1 (1И), типа 2 (2Т), для газообразного водорода (водород), вместимостью 400 л (400), на рабочее давление 39,2 МПа (39,2), из легированной стали (Л), с ограничением по массе (М), наружным диаметром 465 мм (465):

Баллон – 1И – 2Т – водород – 400 – 39,2 – Л – М – 465 ГОСТ Р ____.

Баллон исполнения 1 (1И), типа 3 (3Т), для смеси газообразного водорода и метана (водород-метан), вместимостью 80 л (80), на рабочее давление 25,0 МПа (25,0), из легированной стали (Л), с ограничением по длине (Д), наружным диаметром 377 мм (377):

Баллон – 1И – 3Т – водород-метан – 80 – 25,0 – Л – Д – 377 ГОСТ Р ____.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Баллон исполнения 1 (1И), типа 4 (4Т), для газообразного водорода (водород), вместимостью 80 л (80), повышенной точности изготовления по вместимости (п), на рабочее давление 19,6 МПа (19,6), из легированной стали (Л), наружным диаметром 325 мм (325):

Баллон – 1И – 4Т – водород – 80л – 19,6 – Л – 325 ГОСТ Р ____.

Баллон исполнения 2 (2И), типа 1 (1Т), для газообразного водорода (водород), вместимостью 100,0 л (100), на рабочее давление 25,0 МПа (25,0), из легированной стали (Л), обычной точности изготовления, наружным диаметром 356 мм (356):

Баллон – 2И – 1Т – водород – 100 – 25,0 – Л – 356 ГОСТ Р ____.

6 Технические требования

6.1 Общие требования

6.1.1 Способ изготовления

Баллоны должны быть изготовлены способом закатки иликовки концов стальных бесшовных труб с проведением последующей термической обработки. Трубы для изготовления баллонов подвергают ультразвуковому контролю сплошности металла, разрешено вместо ультразвукового контроля труб проводить ультразвуковой контроль цилиндрической части баллона. Трубы для изготовления баллонов исполнения 2 допускается не подвергать ультразвуковому контролю.

6.1.2 Конструкция баллонов

6.1.2.1 Параметры и размеры баллонов должны соответствовать указанным в таблицах 1–4. Параметры и размеры новых конструкций баллонов исполнения 2 должны соответствовать требованиям конструкторской документации.

6.1.2.2 Для каждой конструкции баллонов должны быть разработаны рабочие чертежи, утвержденные в установленном порядке.

6.1.2.3 Конструкция баллонов исполнения 1 основана на требовании о том, что при нормальном протекании рабочего процесса давление в баллонах исполнения 1 не должно превышать рабочего.

Конструкция баллонов исполнения 2 основана на требовании о том, что рабочее давление в баллонах для сжатых газов определяется при температуре 15 °С. При всех

разрешенных условиях эксплуатации давление в баллонах исполнения 2 не должно превышать величины $1,3P$.

6.1.2.4 Горловины и фланцы баллонов большой вместимости должны быть изготовлены в соответствии с 6.1.2.5–6.1.2.10.

В случае наличия двух горловин они должны быть расположены с противоположной стороны друг от друга, вдоль центральной оси баллона.

6.1.2.5 Резьбы горловин, гужонов и фланцев баллонов, приведенные в 6.1.2.6–6.1.2.9, должны быть выполнены по ГОСТ 9150 и ГОСТ 24705. Предельные отклонения – не ниже 8g или 7H по ГОСТ 16093.

Допускается выщербление и сорванность резьбы не более $1/5$ общего числа витков на длине не более $1/3$ длины окружности каждого сорванного витка. На уплотняющей поверхности забоины и радиальные риски не допускаются.

6.1.2.6 По требованию заказчика баллоны могут быть изготовлены двухгорловыми с установкой в одну из горловин резьбового гужона с последующим проведением сварки. Диаметр резьбового отверстия под гужон не должен превышать диаметра резьбы открытой горловины. Гужоны должны быть изготовлены из стали марок 20, 25, 30, 40 и 45 по ГОСТ 1050 высотой не менее 25 мм.

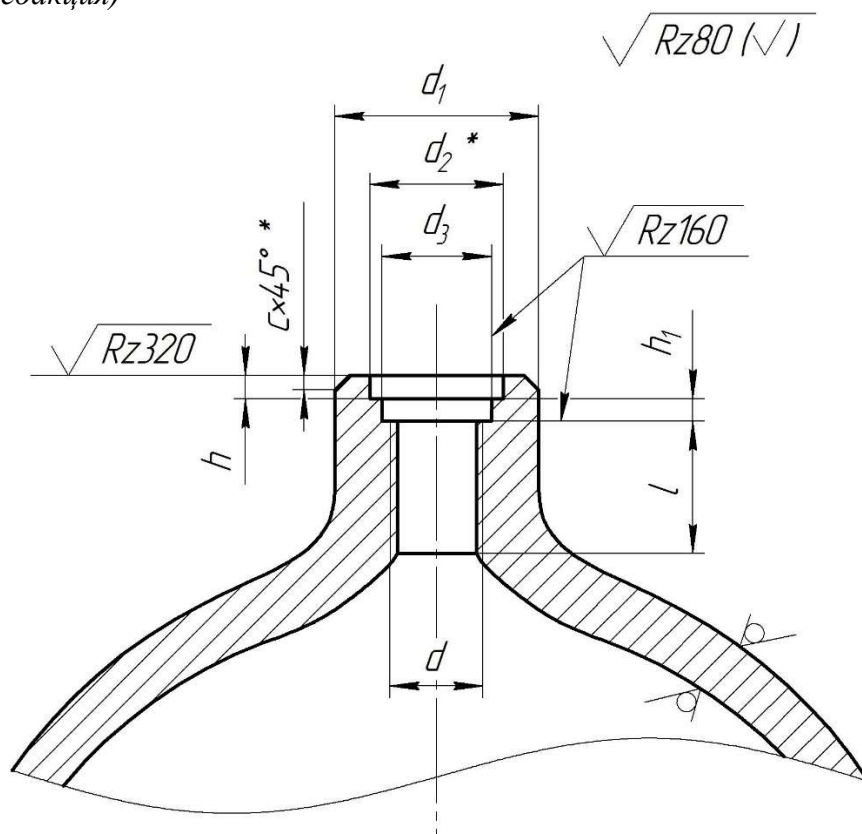
Для обеспечения герметичности центральной части глухих днищ одногорловых баллонов не допускается проведение конусной зенковки с последующим проведением сварки. В данном случае по решению изготовителя допускается устанавливать в центре днища гужон на резьбе с последующим проведением сварки.

Баллоны должны быть подвергнуты термической обработке после проведения сварочных работ.

6.1.2.7 Горловины баллонов большой вместимости с внутренней резьбой должны быть изготовлены в соответствии с рисунком 3 и таблицей 5.

Количество витков резьбы с полным профилем должно быть не менее 10.

За пределами минимальной длины резьбовой части допускается внутренняя расточка горловины, не выводящая толщину стенки за минимальные значения.



* Справочные размеры.

d – номинальный диаметр резьбы; d_1 – наружный диаметр горловины; d_2, d_3 – диаметры расточки горловины под установку запорной арматуры; l – длина резьбы; h, h_1 – высота расточки горловины под установку запорной арматуры; c – длина фаски

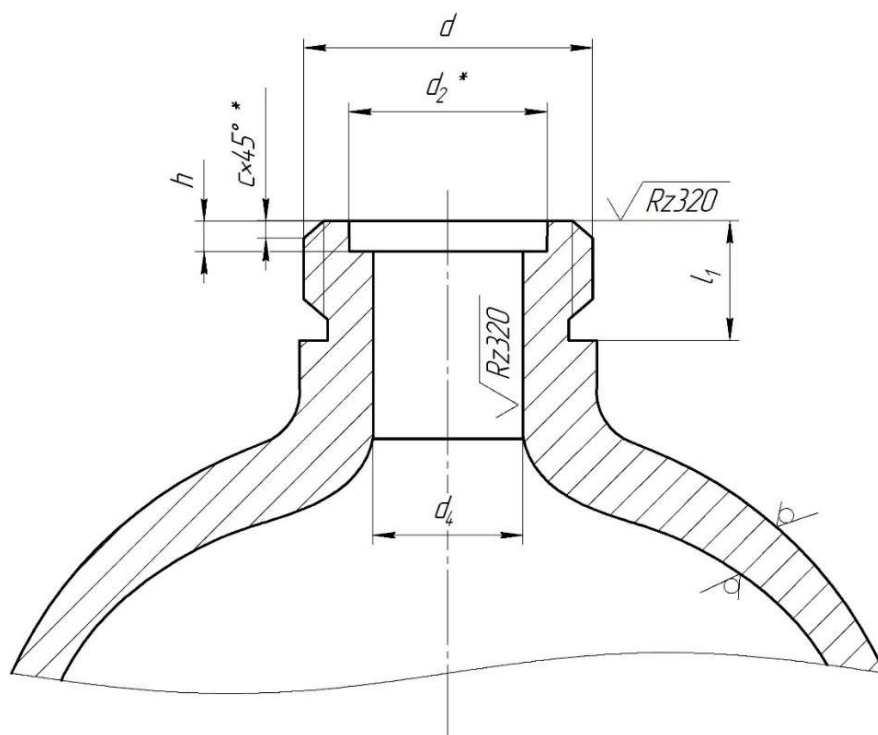
Рисунок 3 – Конструкция горловин баллонов с внутренней резьбой

Т а б л и ц а 5 – Размеры горловин и параметры внутренних резьб

В миллиметрах

Номинальный наружный диаметр цилиндрической части баллона D	d	d_1 , не менее, для рабочих давлений, МПа (кгс/см ²)		l , не менее	d_2	d_3	h	h_1	c
		9,8 – 14,7 (100 – 150)	19,6 – 24,5 (200 – 250)		Пред. откл. $\pm 0,5$				
325, 377	M52×3	70	77	40	62	54	5	5	2
426, 465	M80×3	105	120	60	92	82	5	5	2,5

6.1.2.8 Горловины баллонов большой вместимости с наружной резьбой под фланцы должны быть изготовлены в соответствии с рисунком 4 и таблицей 6.



* Справочные размеры.

d – номинальный диаметр резьбы; d_2 – диаметры расточки горловины под установку запорной арматуры; d_4 – внутренний диаметр горловины; l_1 – длина резьбы с учетом длины проточки горловины; h – высота расточки горловины под установку запорной арматуры

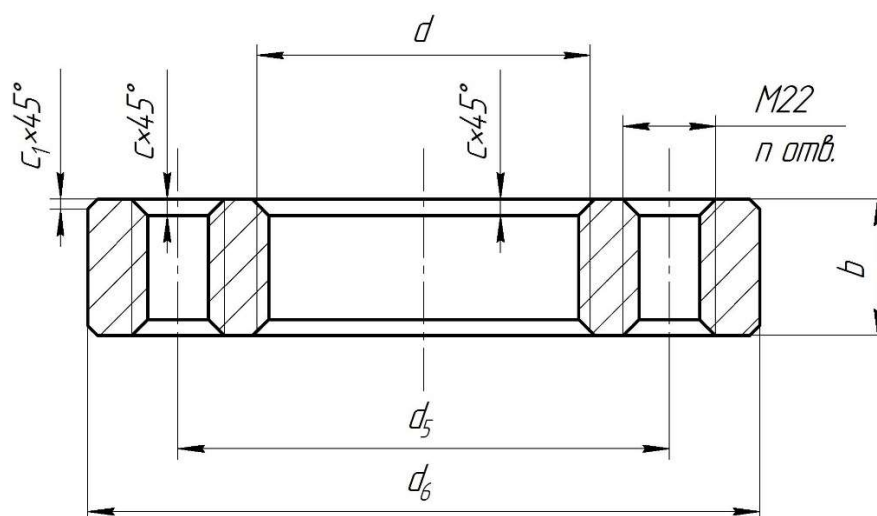
Рисунок 4 – Конструкция горловин баллонов с наружной резьбой

Т а б л и ц а 6 – Размеры горловины и параметры наружных резьб

В миллиметрах

Номинальный наружный диаметр цилиндрической части баллона D	d	d_2	d_4 (Пред. откл. –4)	l_1 (Пред. откл. +5)	h (Пред. откл. ±0,5)	c
325, 377, 426, 465	M110×3	98	90	55	5	2,5

6.1.2.9 Должны быть использованы фланцы к баллонам из термически обработанных заготовок (поковок, штамповок, или сортового проката) соответствующие ГОСТ 9399, а также рисунку 5 и таблице 7.



d – номинальный диаметр резьбы; d_5 – диаметр, на котором выполняются отверстия во фланцах;

d_6 – наружный диаметр фланца; b – высота фланца; c, c_1 – длина фаски

Рисунок 5 – Конструкция фланцев баллонов

Т а б л и ц а 7 – Размеры фланцев и параметры резьб

В миллиметрах

Номинальный наружный диаметр цилиндрической части баллона D	d	d_5 Пред. откл. $\pm 0,3$	d_6	b	c (Пред. откл. $\pm 0,5$)	c_1	Количество отверстий n
			Пред. откл. h14				
325, 377, 426, 465	M110×3	185	245	55	2,5	1	8

Минимальные значения механических свойств металла фланцев по ГОСТ 9399 приведены в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 – Требования к механическим свойствам металла фланцев баллонов

Класс стали	Химический состав	Временное сопротивление σ_B Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Предел текучести σ_T , Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	Относительное удлинение δ , %, не менее	Ударная вязкость на отдельном образце KCV, Дж/см ² , не менее
Легированные	ГОСТ 4543	618 (63,0)	392 (40,0)	15,0	27

6.1.2.10 Для предотвращения откручивания фланцы должны привариваться к горловине со стороны, примыкающей к днищу баллона, или закрепляться с помощью штифта.

6.2 Механические свойства металла баллонов

6.2.1 Механические свойства металла баллонов исполнения 1 должны соответствовать указанным в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 – Механические свойства металла баллонов исполнения 1

Наименование показателя	Значение показателя для баллонов	
	из нелегированной стали	из легированной стали
Временное сопротивление σ_b , Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	638 (65,1)	800 (81,6)
Предел текучести σ_t , Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	384 (39,2)	683 (69,7)
Относительное удлинение при растяжении δ , %, не менее, на продольных коротких образцах	18	14
Ударная вязкость КСV, Дж/см ² , при минус 50 °С, не менее	Согласно 6.2.5	
Вид термической обработки	Нормализация, нормализация и отпуск, закалка и отпуск	

Механические свойства металла баллонов исполнения 2 должны соответствовать указанным в таблице 10.

Т а б л и ц а 10 – Механические свойства металла баллонов исполнения 2

Наименование показателя	Значение показателя
Временное сопротивление σ_b , Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	880 (89,73)
Предел текучести σ_t , Н/мм ² (кгс/мм ²), не менее	650 (66,28)
Относительное удлинение при растяжении δ , %, не менее, на продольных коротких образцах	14
Ударная вязкость КСV, Дж/см ² , при минус 50 °С, не менее	Согласно 6.2.5
Вид термической обработки	Закалка и отпуск

6.2.2 Фактическое значение временного сопротивления металла готовых баллонов $\sigma_{b \text{ факт}}$ не должно превышать 950 Н/мм² (96,87 кгс/мм²).

6.2.3 Назначаемое изготовителем для проведения расчетов на прочность баллонов минимальное значение временного сопротивления σ_b металла готовых баллонов новой конструкции не должно превышать 880 Н/мм² (89,74 кгс/мм²).

6.2.4 Относительное удлинение металла при растяжении δ для баллонов новой конструкции, изготавливаемых с использованием закалки и отпуска, должно быть не

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

менее 14 %, а для изготавливаемых с использованием нормализации или нормализации и отпуска баллонов – не менее 18 %.

6.2.5 Ударная вязкость баллонов должна соответствовать требованиям таблицы 11.

Для баллонов толщиной стенки менее 5 мм испытание на ударный изгиб не проводят, однако изготовитель должен применять документированные химический состав и технологию, обеспечивающие ударную вязкость, соответствующую установленным требованиям.

Для баллонов исполнения 2, предназначенных по согласованию изготовителя с заказчиком для хранения и использования газа в температурном диапазоне с нижним пределом ниже минус 50 °С, ударная вязкость должна соответствовать нормам, указанным в таблице 11 при температуре ниже минус 50 °С, указанной в заказе. В этом случае испытание на ударный изгиб при температуре минус 50 °С не проводят.

Т а б л и ц а 11 – Минимально требуемые результаты испытания на ударный изгиб металла готовых баллонов

Параметр	Значение	
	Исполнение 1	Исполнение 2
Температура испытания, °С	минус 50	
Вид термической обработки: - закалка и отпуск - нормализация или нормализация и отпуск ($\sigma_{в\text{ факт}} > 800 \text{ Н/мм}^2$)		
Ударная вязкость KCV, Дж/см ² , не менее: - средняя для трех образцов - отдельного образца	50 40	
Вид термической обработки: нормализация или нормализация и отпуск ($\sigma_{в\text{ факт}} \leq 800 \text{ Н/мм}^2$)		
Ударная вязкость KCV, Дж/см ² , не менее: - средняя для трех образцов - отдельного образца	Не нормируется 27	40 32

6.3 Расчет баллонов на прочность

6.3.1 Общие положения

Баллоны должны быть рассчитаны на прочность.

Расчет на прочность баллонов должен быть проведен по минимальному значению предела текучести σ_T и минимальному значению временного сопротивления σ_B металла готовых баллонов при температуре 20 °С, которые

приведены в таблицах 9 или 10, или должны быть установлены для баллонов исполнения 2 новой конструкции.

6.3.2. Расчет баллонов исполнения 1

6.3.2.1 Расчет на прочность баллонов должен проводиться по ГОСТ 34233.1, ГОСТ 34233.2, ГОСТ 34233.6 при выполнении дополнительных требований, приведенных в 6.3.2.2 – 6.3.2.3. Для баллонов типов 3 и 4 дополнительно должен быть выполнен расчет на прочность фланцевых соединений по ГОСТ 34233.4.

6.3.2.2 Допускаемые напряжения при расчете по предельным нагрузкам должны быть вычислены только для рабочих условий нагружения и условий испытаний гидравлическим и пневматическим давлением относительно коэффициентов запаса прочности по пределу текучести и временному сопротивлению по ГОСТ 34233.1.

6.3.2.3 Для баллонов, изготавливаемых с использованием нормализации или нормализации и отпуска из нелегированных марок стали, коэффициент запаса прочности по пределу текучести для условий проведения гидравлических испытаний должен быть принят равным 1,05.

6.3.3 Расчет баллонов исполнения 2

6.3.3.1 Расчет на прочность толщины стенки цилиндрической части баллонов должен гарантировать выполнение следующих условий:

а) расчетная толщина стенки цилиндрической части баллонов S' не должна быть меньше величины, определенной по формуле (1) относительно пробного давления $P_{пр}$ и минимального значения предела текучести металла готовых баллонов σ_T :

$$S' = \frac{D}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{F \sigma_T - \sqrt{3} P_{пр}}{F \sigma_T}} \right), \quad (1)$$

где F – коэффициент запаса прочности по пределу текучести для условий проведения гидравлических испытаний, определяется по формуле

$$F = \min \left\{ \frac{0,65}{\sigma_T / \sigma_B}; 0,85 \right\}. \quad (2)$$

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

При назначении минимальной исполнительной толщины стенки цилиндрической части баллона S необходимо учитывать прибавку на компенсацию коррозии, а по решению изготовителя также допустимый дефект.

Примечание – Формула (1) не может быть использована для расчета толщины стенки цилиндрической части баллонов исполнения 1;

б) расчетная толщина стенки цилиндрической части баллонов S' должна удовлетворять условию

$$S' \geq \frac{D}{250} + 1, \quad (3)$$

при минимальном значении S' , равном:

- 1,5 мм – для баллонов наружным диаметром менее 50 мм;
- 2 мм – для баллонов наружным диаметром от 50 до 150 мм включительно;
- 3 мм – для баллонов наружным диаметром свыше 150 мм.

Расчет должен быть основан на отношении величины давления разрушения P_p баллонов к величине пробного давления $P_{пр}$ согласно условию (4) и отношению величины давления разрушения P_p баллонов к рабочему давлению P согласно условию

$$P_p/P_{пр} \geq 1,6, \quad (4)$$

$$P_p/P \geq 2,4. \quad (5)$$

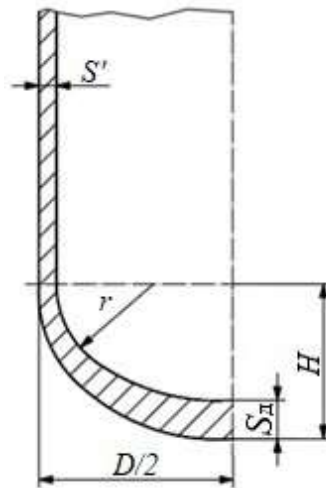
6.3.3.2 Расчетная толщина в центре выпуклого днища S_d , мм, при внутреннем радиусе скругления r не менее $0,075D$ должна быть не менее:

$$\text{при } 0,40 > H/D \geq 0,20 \quad S_d \geq 1,5S'; \quad (6)$$

$$\text{при } H/D \geq 0,40 \quad S_d \geq S'. \quad (7)$$

Расчетная толщина в центре выпуклого днища не должна быть более толщины, указанной в конструкторской документации.

Типовая конфигурация выпуклого глухого днища баллонов показана на рисунке 6.



D – номинальный наружный диаметр цилиндрической части баллона; H – наружная высота выпуклой части днища; r – радиус скругления в вершине днища по внутренней поверхности; S' – расчетная толщина стенки цилиндрической части баллона; S_d – расчетная толщина в центре выпуклого днища

Рисунок 6 – Типовая конфигурация выпуклого глухого днища баллонов

6.4 Марки стали

6.4.1 Требования к маркам стали баллонов

6.4.1.1 В зависимости от применяемого вида термической обработки для изготовления необходимо использовать:

а) для баллонов, получаемых с применением нормализации или нормализации и отпуска – марки стали, химический состав которых соответствует группе 6 таблицы 12;

б) для баллонов, получаемых с применением нормализации или нормализации и отпуска – марки стали по перечислению в);

в) для баллонов, получаемых с применением закалки и отпуска:

- сталь марки 34CrMo4 с химическим составом согласно требованиям таблицы 13, а также другие марки стали, химический состав которых соответствует требованиям таблицы 12;

- стали марок 30ХМА, 35ХМА, 38ХНЗМФА по ГОСТ 4543.

Допускается использование других марок стали в том случае, если они позволяют обеспечить соответствие требованиям настоящего стандарта к механическим свойствам.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

6.4.1.2 Стали с химическим составом, соответствующим требованиям таблиц 12 и 13, должны быть полностью раскислены алюминием и/или кремнием. Если для раскисления использован только алюминий, то его массовая доля должна быть не менее 0,015 %.

В марках стали с химическим составом, соответствующим требованиям таблиц 12 и 13, суммарная массовая доля ванадия, ниобия, титана, бора и циркония не должна превышать 0,15 %.

Т а б л и ц а 12 – Химический состав сталей для изготовления баллонов

В процентах

Химический элемент	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	Группа 6
Углерод	0,32–0,48	0,25–0,40	0,35–0,50	0,15–0,50	0,27–0,35	Не более 0,45
Марганец	0,90–1,65	0,40–1,20	0,60–1,05	0,40–0,70	0,50–0,70	0,90–1,70
Фосфор/сера	Согласно таблице 15					
Кремний	0,10–0,50	0,10–0,50	0,15–0,40	0,10–0,40	0,10–0,35	0,10–0,50
Никель	≤0,40 ¹⁾	—	—	0,15–0,40	2,30–2,80	Не более 0,30
Хром	≤0,40 ¹⁾	0,80–1,20	0,85–1,20	2,25–2,75	0,50–0,80	Не более 0,30
Молибден	≤0,10 ¹⁾	0,15–0,40	0,15–0,30	0,15–0,60	0,40–0,70	Не более 0,08
Ванадий	—	—	—	0,15–0,30 ²⁾	—	—

¹⁾ Суммарная массовая доля Ni + Cr + Mo должна быть не более 0,63.
²⁾ Не обязательно.

Т а б л и ц а 13 – Химический состав стали марки 34CrMo4

В процентах

Химический элемент	Массовая доля химических элементов
Углерод	0,30 – 0,37
Марганец	0,60 – 0,90
Хром	0,90 – 1,20
Молибден	0,15 – 0,30
Кремний	0,15 – 0,40
Сера	Согласно требованиям таблицы 15
Фосфор	

6.4.1.3 Химический состав и допускаемые предельные отклонения от него для сталей марок 30ХМА, 35ХМА, 38ХНЗМФА должны соответствовать ГОСТ 4543.

6.4.2 Предельные отклонения химического состава металла баллонов

Предельные отклонения химического состава не должны превышать:

- для сталей с химическим составом, соответствующим требованиям таблиц 12 и 13 – значений, приведенных в таблице 14;

- для марок стали по ГОСТ 1050 или ГОСТ 4543 – предельных отклонений химического состава, установленных в указанных стандартах.

Химический состав стали принимают по документу о качестве изготовителя стали или документу о качестве труб.

По требованию заказчика анализ химического состава металла баллонов также проводят на образцах, отобранных от труб, предназначенных для изготовления баллонов, или от готовых баллонов.

В сталях с химическим составом, соответствующим требованиям таблиц 12 и 13, максимальные массовые доли серы и фосфора в анализе плавки не должны превышать значений, указанных в таблице 15.

По требованию заказчика допускается снижение массовой доли серы и фосфора.

Т а б л и ц а 14 – Допустимый диапазон по массовой доле и предельные отклонения химического состава

В процентах

Химический элемент	Предельные отклонения в зависимости от максимальной массовой доли химических элементов	
	Максимальная массовая доля	Предельные отклонения
Углерод	Все допускаемые значения	$\pm 0,02$
Марганец	До 1,00 включ.	$\pm 0,04$
	Св. 1,00 до 1,75 включ.	$\pm 0,05$
Кремний	Все допускаемые значения	+0,03
Хром	Все допускаемые значения	$\pm 0,04$
Никель	Все допускаемые значения	$\pm 0,05$
Молибден	До 0,30 включ.	$\pm 0,03$
	Св. 0,30 до 0,70 включ.	$\pm 0,04$
Ванадий	До 0,30 включ.	$\pm 0,03$

Химический элемент	Максимальная массовая доля	
	для сталей, подвергающихся нормализации или нормализации и отпуску	для сталей, подвергающихся закалке и отпуску
Сера	0,015	0,010
Фосфор	0,020	0,020
Сера и фосфор	0,030	0,025

6.5 Допустимые отклонения размеров и вместимости

6.5.1 Баллоны исполнений 1 и 2 изготавливают обычной и повышенной точности. Баллоны обычной точности изготавливают с ограничением по вместимости, баллоны повышенной точности – по вместимости, наружному диаметру цилиндрической части, наружному диаметру в местах перехода от цилиндрической части к днищам или по длине, наружному диаметру цилиндрической части, наружному диаметру в местах перехода от цилиндрической части к днищам. Требования к баллонам обычной и повышенной точности приведены в таблице 16.

Т а б л и ц а 16 – Предельные отклонения размеров и вместимости

Предельное отклонение	Баллон исполнения 1		Баллон исполнения 2	
	обычной точности	повышенной точности	обычной точности	повышенной точности
По вместимости	±5 %			
По длине:				
- для баллонов малой вместимости	–	±6 мм	–	±6 мм
- для баллонов средней вместимости	–	±15 мм	–	±15 мм
- для баллонов большой вместимости	–	±3,0 %	–	±3,0 %
По наружному диаметру:				
- для баллонов из нелегированной стали	–	±1,5 %	–	±1,5 %
- для баллонов из легированной стали	–	±2,0 %	–	±2,0 %
По наружному диаметру в местах перехода от цилиндрической части к днищам	–	±2,5 %	–	±2,0 %

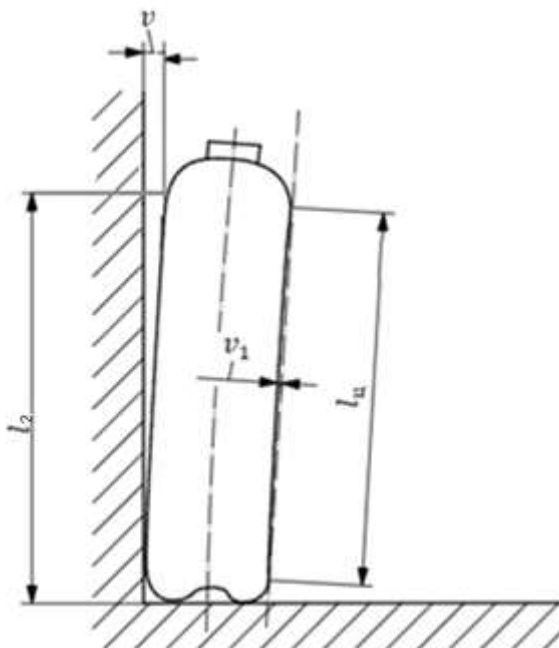
6.5.2 По требованию заказчика баллоны из легированной стали изготавливают с ограничением по массе. Масса баллона на 1 л фактической вместимости не должна превышать номинальную массу на 1 л более, чем на 10 %. Номинальную массу на 1 л

рассчитывают, как отношение номинальных массы и вместимости (M/V) согласно данным в таблицах 1–4.

При поставках баллонов с ограничением по массе ограничения по вместимости и длине не применяют.

6.5.3 Наибольшее отклонение цилиндрической части баллонов исполнения 2 вместимостью более 12 л от прямолинейности v_1 должно быть не более $0,005 l_{ц}$ (см. рисунок 7). Изготовитель может гарантировать выполнение требований без проведения контроля на основании технологии изготовления.

6.5.4 На баллонах исполнения 2 вместимостью более 12 л с вогнутым глухим дном отклонение от вертикального положения v не должно превышать 10 мм на 1 м высоты, что соответствует не более $0,01 l$ (см. рисунок 7). Расстояние, на котором проводят измерение, должно быть в месте перехода цилиндрической части баллона к дну со стороны горловины. Для контроля отклонения необходимо поворачивать баллон на 360° . Изготовитель может гарантировать выполнение требований без проведения контроля на основании технологии изготовления.



l_2 – расстояние от поверхности, на которой установлен баллон, до места перехода цилиндрической части к днищу с горловиной; $l_{ц}$ – длина цилиндрической части баллона; v – отклонение от вертикального положения; v_1 – наибольшее отклонение цилиндрической части баллона от прямолинейности

Рисунок 7 – Отклонение цилиндрической части от прямолинейности и баллона от перпендикулярности

6.6 Прочность и герметичность

6.6.1 Баллоны должны быть прочными при проведении гидравлических испытаний пробным давлением $P_{пр}$ по 8.8. Пробное давление $P_{пр}$ баллонов должно в 1,5 раза превышать рабочее давление P .

6.6.2 Баллоны должны быть герметичными при проведении пневматических испытаний по 8.9 давлением, равным рабочему.

Баллоны с двумя открытыми горловинами испытаниям на герметичность не подвергают.

6.7 Требования к резьбам

6.7.1 Внутренняя резьба горловины должна соответствовать требованиям ГОСТ 9909 для баллонов малой и средней вместимости по таблицам 1–3. Внутренняя или наружная резьба горловины баллонов большой вместимости должна соответствовать требованиям 6.1.2.5, 6.1.2.7, 6.1.2.8. По согласованию изготовителя с заказчиком допускается изготовление баллонов с резьбами горловины по другим

стандартам. Параметры фаски горловины являются технологическими и контролю не подвергаются.

6.7.2 В зависимости от вместимости номинальный диаметр резьбы горловины баллонов по ГОСТ 9909 должен быть:

- для баллонов малой вместимости – 19,2 мм, по требованию заказчика – 27,8 мм;
- для баллонов средней вместимости – 27,8 мм, по требованию заказчика – 30,3 или 19,2 мм.

Количество витков с полным профилем подряд от торца горловины должно быть не менее:

- 10 – для баллонов большой вместимости с горловинами с внутренней резьбой;
- 8 – для баллонов средней вместимости;
- 7 – для баллонов малой вместимости.

6.7.3 По требованию заказчика баллоны могут быть изготовлены с согласованными размерами наружного диаметра горловины и другими типами резьб.

6.7.4 Резьба колец и защитных колпаков должна соответствовать ГОСТ 6357. В резьбе колец и колпаков не более чем на одной трети общего количества витков допускаются местные незначительные надрывы, задиры, выкрашивания длиной не более одной трети длины окружности.

6.8 Качество поверхности

6.8.1 Наружная и внутренняя поверхности баллонов должны быть без плен, раковин, закатов, трещин. Возвышения, углубления, риски, следы от окалина или инструмента, уплотненные и раскрытые морщины на внутренней поверхности горловин и днищ и другие незначительные дефекты не должны выводить толщину стенки за наименьшие значения, указанные в таблицах 1–4, или минимальной исполнительной толщины стенки баллонов исполнения 2 новой конструкции.

Дополнительные требования к величине дефектов баллонов исполнения 2 приведены в приложении А.

6.8.2 Наружная и внутренняя поверхности баллонов должны быть подвергнуты дробеструйной обработке. Допускается окалина, сросшаяся с металлом и не

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

поддающаяся очистке и выбивке, а также отдельные пятна, вызванные способом очистки баллонов.

По требованию заказчика все баллоны должны быть полностью очищены от окалины.

Баллоны должны быть обезжирены, а поставляемые заказчику без вентилей – дополнительно обезжирены у заказчика. В случае необходимости способ проведения обезжиривания должен быть согласован между заказчиком и изготовителем. В баллонах не допускается наличие воды и грязи.

6.9 Днища баллонов

В конструкции баллонов следует использовать бесшовные конструкции глухих днищ, получаемые согласно 6.1.1. В конструкции баллонов исполнения 1 большой вместимости допускается использовать сварные днища согласно 6.1.2.6.

6.10 Циклические испытания баллонов исполнения 2

Для подтверждения срока службы согласно требованиям 10.4 баллоны исполнения 2 должны выдерживать не менее 12 000 циклов при проведении испытаний по 8.10.

6.11 Термическая обработка

Баллоны подвергают термической обработке в соответствии с утвержденным технологическим процессом, результаты операции должны быть документированы.

6.12 Контроль твердости

После проведения термической обработки контролю твердости должны быть подвергнуты баллоны большой вместимости исполнения 1, а также все баллоны исполнения 2. Значения твердости должны находиться в пределах интервала, установленного изготовителем для данного металла и конструкции баллонов.

6.13 Контроль толщины стенки баллонов

После проведения термической обработки каждый баллон исполнения 1 средней и большой вместимости должен пройти ультразвуковой контроль толщины стенки по 8.18 на соответствие требованиям таблиц 1–3.

После проведения термической обработки каждый баллон исполнения 2 в соответствии с 6.15 должен пройти ультразвуковой контроль толщины стенки.

Толщина стенки в любой точке не должна быть меньше минимально заданного значения.

6.14 Гидравлическое испытание на разрушение баллонов исполнения 2

6.14.1 Гидравлическое испытание на разрушение проводится для баллонов исполнения 2 с целью подтверждения их надежности. Для того, чтобы результаты испытания на разрушение были признаны удовлетворительными, необходимо, чтобы фактическое давление разрушения P_p было не менее чем в 1,6 раз больше пробного давления для баллонов, изготавливаемых с использованием закалки и отпуска, т. е. $P_p > 1,6 P_{пр}$ при этом, соответственно, фактическое давление разрушения P_p должно не менее чем в 2,4 раза превышать рабочее давление баллона P .

Давление разрушения P_p в баллонах, изготавливаемых с использованием нормализации или нормализации и отпуска, должно соответствовать условию

$$P_p \geq \frac{1,22P_{пр}}{\sigma_T/\sigma_B}. \quad (8)$$

Баллон после разрушения должен оставаться одним целым и не должен разделяться на отдельные фрагменты, т. е. разрушение должно быть безосколочным.

6.14.2 Дополнительно к 6.14.1 к испытанию на разрушение предъявляют приведенные ниже требования.

Разрушение должно произойти в цилиндрической части баллона и не должно быть хрупким, т. е. края разрыва должны иметь плавный наклон по отношению к стенке при характерном уменьшении площади поперечного сечения относительно первоначальной. В месте разрушения не должно быть значительных дефектов металла, а само разрушение не должно доходить до горловины. При вогнутых днищах разрушение не должно заходить за границу цилиндрической части, а при выпуклых днищах разрушение не должно доходить до центра днища.

Разрушение баллонов должно соответствовать одному из следующих условий:

- а) оно должно быть продольным, без ответвления, как показано на рисунке 8 а;
- б) оно должно быть продольным, с одним боковым ответвлением или с одним ответвлением на обоих концах согласно рисунку 8 б.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

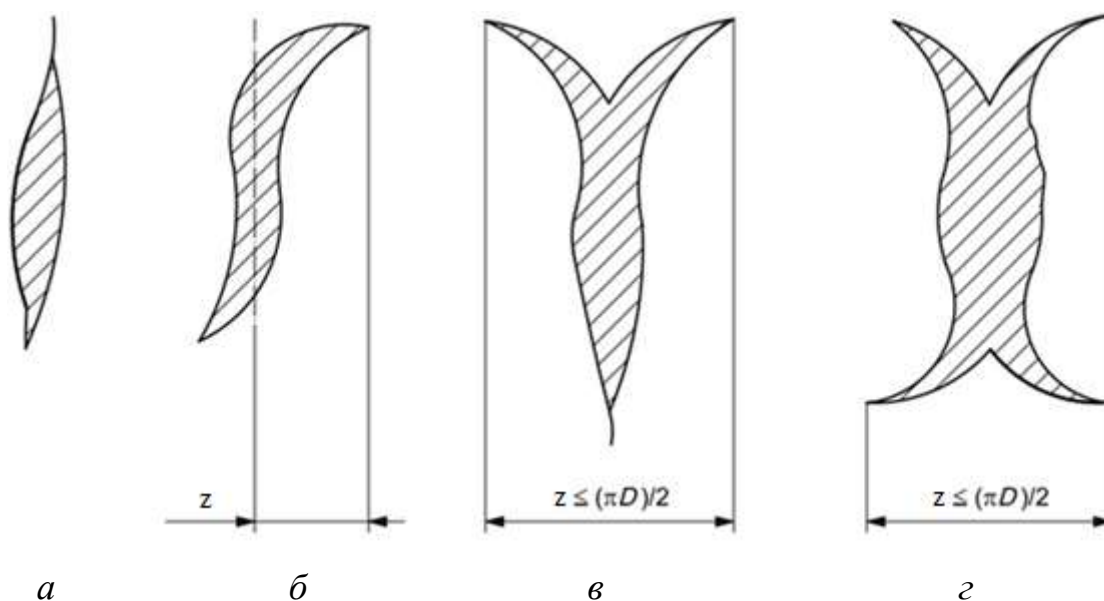
При этом для баллонов, подвергающихся закалке и отпуску, должно выполняться условие

$$z \leq (\pi D)/4, \quad (9)$$

а для баллонов, подвергающихся нормализации или нормализации и отпуску, – условие

$$z \leq (\pi D)/2; \quad (10)$$

в) для баллонов, подвергающихся нормализации или нормализации и отпуску, допускается образование двух ответвлений на одном или обоих концах согласно рисункам 8 в, г.



z – наибольшее допустимое отклонение профиля при разрушении; D – номинальный наружный диаметр цилиндрической части баллона

Рисунок 8 – Характерные профили разрыва баллонов

На рисунке 8 приведены приемлемые профили разрушения баллонов и требования к ним. Партии баллонов, результаты испытания которых удовлетворяют данным требованиям, принимаются без дополнительного рассмотрения. Если результаты испытаний не удовлетворяют данным требованиям, то необходимо выяснить причину.

6.15 Ультразвуковой контроль баллонов исполнения 2

После проведения термической обработки и получения окончательной толщины стенки ультразвуковой контроль для обнаружения наружных и подповерхностных дефектов, а также контроля толщины стенки цилиндрической части проводят на баллонах с номинальной вместимостью более 12 л:

- подвергающихся закалке и отпуску;
- подвергающихся нормализации или нормализации и отпуску, если рабочее давление баллонов превышает 4,0 МПа (40,8 кгс/см²).

Требования к проведению ультразвукового контроля баллонов приведены в приложении Б.

Участки цилиндрической части заготовки баллона, впоследствии образующие днища и горловину, перед формовкой днищ также должны быть подвергнуты ультразвуковому контролю для выявления тех дефектов, которые при последующем деформировании попадут в горловину и днища баллона.

Допускается не подвергать ультразвуковому контролю участки цилиндрической части, впоследствии образующие днища и горловину, в том случае, если баллоны изготовлены из труб, прошедших ультразвуковой контроль, удовлетворяющий 8.14.

Результаты проведения ультразвукового контроля изготовитель должен документировать.

Каждый баллон, прошедший ультразвуковой контроль в соответствии с требованиями настоящего стандарта, маркируется клеймом «УЗК», место нанесения маркировки указано в 6.17.

6.16 Испытание на изгиб и сплющивание баллонов исполнения 2

Баллоны исполнения 2 должны выдерживать испытание на изгиб и/или сплющивание. При изгибе образца вокруг оправки до момента, когда расстояние между внутренними сторонами станет не больше диаметра оправки, образование трещин не допускается. На сплюсненном кольце видимые трещины не допускаются.

6.17 Маркировка, отличительная окраска и идентификационная информация

6.17.1 Маркировку баллонов осуществляют способом ударного клеймения на днище с горловиной в соответствии с требованиями, приведенными в таблице 17. Рекомендуемое расположение маркировочных знаков на баллонах должно соответствовать показанному на рисунке 9.

Глубина знаков маркировки должна обеспечивать возможность четкой идентификации баллона на всех стадиях жизненного цикла.

За исключением маркировочного знака «ЕАС», высота знаков маркировки должна быть не менее 5 мм. На баллонах наружным диаметром 140 мм и менее высота знаков маркировки может быть уменьшена, но не должна быть менее 3,5 мм. Минимальный размер маркировочного знака «ЕАС» должен быть 10 мм – для баллонов наружным диаметром более 140 мм, и 5 мм – для баллонов наружным диаметром 140 мм и менее. Допускается знак «ЕАС» наносить с помощью трафарета лакокрасочными материалами.

На баллонах наружным диаметром менее 51 мм информация может быть расположена на этикетке, которую размещают на цилиндрической части, или на ином месте, в этом случае использование ударного клеймения запрещено, а высота знаков может быть уменьшена до 2,5 мм.

Используемые маркировочные инструменты (при применении) должны иметь такие радиусы, которые необходимы для предотвращения образования острых надрезов. Рекомендуется, чтобы радиус маркировочного инструмента был не менее 0,2 мм. При проведении циклических испытаний и испытаний на разрушение необходимо убедиться в том, что маркировка не оказывает влияния на надежность конструкции баллонов.

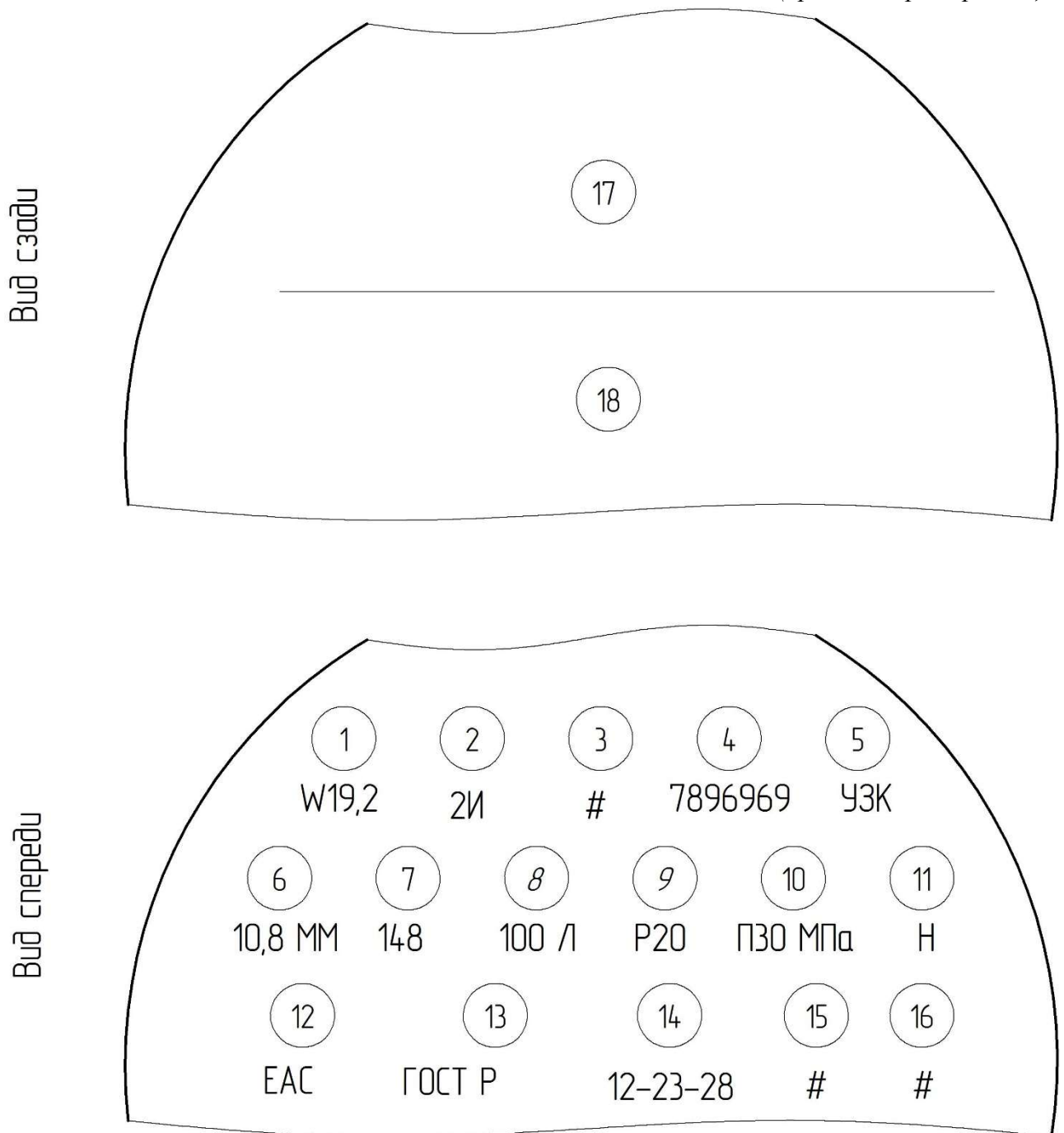
П р и м е ч а н и е – Национальным законодательством могут быть предусмотрены дополнительные требования к маркировке, однако в том случае, если данные требования невозможно нанести непосредственно на баллон, они могут быть указаны только в прилагаемом паспорте или руководстве (инструкции) по эксплуатации.

Т а б л и ц а 17 – Маркировка баллонов способом ударного клеймения

	Описание маркировки	Примечание
1	Идентификация внутренней резьбы горловины баллона	Проставляется только на баллонах исполнения 2
2	Исполнение баллона: номер исполнения баллона (проставляется «1» или «2»), за которым следует обозначение «И»	–
3	Идентификация изготовителя: наименование изготовителя и его товарный знак (при наличии). Допускается наименование изготовителя указывать в области 17 для дополнительных маркировок	–
4	Заводской идентификационный номер баллона: цифровой (буквенно-цифровой) номер, присваиваемый по системе нумерации изготовителя для четкой идентификации баллона. На баллонах с вместимостью 1 л и менее номер партии изготовления может заменять заводской идентификационный номер	–
5	Знак, обозначающий проведение неразрушающего контроля: проставляется «УЗК», если баллон испытан и удовлетворяет всем требованиям по неразрушающему контролю, предусмотренными настоящим стандартом	Проставляется только на баллонах исполнения 2 (если применимо)
6	Расчетная толщина стенки S' : минимальная толщина стенки цилиндрической части баллона, обеспечивающая безопасные условия эксплуатации (согласно конструкторской документации, результатов прочностного расчета, испытаний), за которой следуют буквы «ММ». Необязательна для баллонов с вместимостью менее 1 л	–
7	Масса баллона: масса баллона в килограммах. Массу баллонов указывают с учетом массы нанесенной краски, кольца для колпака и башмака, если таковые предусмотрены конструкцией, но без массы фланца, вентиля и колпака. Выражается в трех значащих цифрах. Пример – Если фактическая масса 0,964; 10,65, 201,7 кг, то на баллоне должно быть выбито 0,96; 10,7; 202 кг	–
8	Вместимость баллона: на баллонах малой вместимости указывают номинальное значение вместимости, на остальных баллонах – фактическое, определяемое наполнением водой, за которым следует обозначение «Л». Выражается в трех значащих цифрах	–
9	Рабочее давление: обозначается знаком «Р», за которым указывают величину рабочего давления, МПа. Единица измерения не проставляется	Для баллонов исполнения 1 единицы измерения давления в маркировке должны соответствовать единицами измерения давления указанным в заказе, то есть в случае заказа в «кгс/см ² », должно быть выбито «Р150», «П225», без указания единиц измерения
10	Пробное давление: обозначается знаком «РП» или «П», за которым следует величина пробного давления, МПа	

Окончание таблицы 17

Описание маркировки	Примечание
11 Совместимость металла баллонов с газообразным водородом: должен быть нанесен знак «Н», что подтверждает совместимость металла с газообразным водородом	–
12 Знаки соответствия: должен присутствовать Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза Евразийского экономического союза «ЕАС». Дополнительно могут быть нанесены иные знаки соответствия, в том числе знаки соответствия добровольных систем сертификации продукции	Допускается знак «ЕАС» наносить с помощью трафарета лакокрасочными материалами в ином месте
13 Стандарт: идентификация настоящего стандарта, по которому баллон проектировался, изготавливался и испытывался	–
14 Дата изготовления и год следующего технического освидетельствования: месяц (две цифры), за которым следует год (две цифры) изготовления, а далее год проведения первого технического освидетельствования (две цифры), разделенные между собой наклонной чертой или дефисом или пробелом. В случае складского хранения у производителя дата изготовления может быть установлена после проведения визуального контроля во время отгрузки при условии, что не наполненные баллоны хранились в сухом месте с установленными технологическими заглушками у изготовителя. Период складского хранения не должен превышать расчетный срок службы	–
15 Условное обозначение марки стали: легированная (знак «Л»), нелегированная (знак «НЛ»)	–
16 Минимальная температура безопасной эксплуатации: в случае, если баллон предназначен для эксплуатации при температуре ниже минус 50 °С, то на нем должен быть нанесен знак «Х» (хладостойкое исполнение), за которым следует минимальная температура эксплуатации	–
17 Область для дополнительных (необязательных) маркировок или для нанесения этикеток, например с указанием собственника баллона ¹⁾ : допускается в данной области нанесение краской логотипа изготовителя или маркировки, необходимой при изготовлении, например для обеспечения прослеживаемости баллона до соответствующей контролируемой партии	–
18 Область для нанесения данных о проведении технического освидетельствования ^а : включает клеймо организации (индивидуального предпринимателя), проводившей контроль, а также даты проведенного и следующего технического освидетельствования	–
¹⁾ Заполнение информацией данных областей производится во время эксплуатации.	



1 – идентификация внутренней резьбы горловины; 2 – исполнение баллона; 3 – идентификация изготовителя; 4 – заводской идентификационный номер баллона; 5 – знак, обозначающий проведение неразрушающего контроля; 6 – расчетная толщина стенки; 7 – масса баллона; 8 – вместимость баллона; 9 – рабочее давление; 10 – пробное давление; 11 – идентификация совместимости металла баллонов с газообразным водородом; 12 – знаки соответствия; 13 – стандарт, по которому изготовлен баллон; 14 – дата изготовления и год следующего технического освидетельствования; 15 – условное обозначение марки стали; 16 – минимальная температура безопасной эксплуатации; 17 – область для дополнительных (необязательных) маркировок или для нанесения этикеток; 18 – область для нанесения данных о проведении технического освидетельствования

Рисунок 9 – Расположение маркировочных знаков на баллонах

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

6.17.2 Баллоны должны быть окрашены снаружи масляной, эмалевой, водно-дисперсионной, порошковой краской или нитрокраской. Покрытие должно быть сплошное, прочно сцепленное с поверхностью. Наличие непрокрасов, проплешин и отслаивания лакокрасочного покрытия недопустимо. Клейма после окраски должны быть отчетливо видны. По требованию заказчика баллоны поставляют без окраски, в этом случае окраску баллонов и нанесение надписей обеспечивает заказчик.

6.17.3 Баллоны должны иметь отличительную окраску темного-зеленого цвета, а также содержать идентификационную информацию (надпись) «Водород» или «Водород-метан» красного цвета. Цветную полосу на баллоны не наносят.

П р и м е ч а н и е – Надписи на баллон наносят по окружности на длину не менее 1/3 окружности. Высота букв на баллонах вместимостью более 12 л должна быть 60 мм. Размеры надписей на баллонах малой вместимости определяют в зависимости от величины боковой поверхности.

6.18 Требования к комплектности

6.18.1 К каждому баллону должна прикладываться следующая эксплуатационная документация:

- а) паспорт;
- б) руководство (инструкция) по эксплуатации;
- в) габаритный чертеж;
- г) расчет на прочность.

Требования к содержанию паспорта и руководства (инструкции) по эксплуатации регламентируются положениями Технического регламента Таможенного союза [1].

По выбору изготовителя руководство (инструкция) по эксплуатации и расчет на прочность могут быть размещены на электронном носителе.

6.18.2 Баллоны исполнения 1 могут комплектоваться следующими деталями:

- а) баллоны малой вместимости – вентилями, по требованию заказчика – без вентиляей;

б) баллоны средней вместимости – вентилями, кольцами горловины, защитными колпаками и опорными башмаками;

в) баллоны большой вместимости с наружной резьбой на горловинах – фланцами.

Допускается по требованию заказчика комплектование баллонов исполнения 1 отдельными деталями, а также запорной арматурой, снабженной, например, предохранительными устройствами или включать требуемые детали в состав поставки.

6.18.3 Баллоны малой вместимости исполнения 2 по требованию заказчика комплектуются вентилями.

Баллоны средней вместимости исполнения 2 комплектуют кольцами горловины, защитными колпаками и опорными башмаками, по требованию заказчика – вентилями. Баллоны большой вместимости с наружной резьбой на горловинах должны быть снабжены фланцами.

Допускается по требованию заказчика комплектование баллонов исполнения 2 отдельными деталями, а также в случае, если предполагается транспортирование в них газа, комплектование согласно требованиям действующих нормативных документов и международных соглашений или включение требуемых деталей в состав поставки.

6.18.4 Если это предусмотрено конструкцией, то опорный башмак, изготавливаемый из отрезка стальной трубы, должен быть плотно насажен на баллон, при этом расстояние между опорной плоскостью башмака и днищем баллона должно составлять не менее 10 мм.

6.19 Упаковка

6.19.1 Внутренняя поверхность баллонов должна подвергаться временной противокоррозионной защите при помощи летучего ингибитора коррозии.

6.19.2 Отверстия горловин баллонов с внутренней резьбой должны быть плотно закрыты металлическими резьбовыми пробками с резиновыми прокладками или полимерными резьбовыми пробками. Отверстия горловин баллонов с наружной резьбой плотно закрывают полимерной заглушкой.

6.19.3 Между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы другие требования к упаковке.

7 Правила приемки

7.1 Приемочные испытания баллонов

7.1.1 Конструкция баллонов исполнения 1 требует проведения приемочных испытаний и считается новой по сравнению с утвержденной существующей конструкцией, если возникла по крайней мере одна из следующих ситуаций:

- а) баллоны изготавливают на предприятии впервые;
- б) баллоны изготавливают из новой марки стали;
- в) внесены изменения в конструкцию и форму днища баллона;
- г) длина баллонов из одной марки стали с одинаковым диаметром отличается более чем на 50 %.

Для проведения приемочных испытаний баллонов исполнения 1 от каждой группы типоразмеров, изготавливаемых по одной технологии, отбирают баллоны одного размера-представителя, характеризующего группу.

Конструкция баллонов исполнения 2 требует проведения приемочных испытаний и считается новой по сравнению с утвержденной существующей конструкцией, если возникла по крайней мере одна из следующих ситуаций:

- а) баллоны изготавливают на предприятии впервые;
- б) баллоны изготавливают из другой марки стали;
- в) внесены изменения в конструкцию и форму днища (за исключением замены выпуклого глухого днища на днище с горловиной) баллона;
- г) длина баллона увеличена более чем на 50 % (баллоны с отношением длины к наружному диаметру менее 3 не следует использовать в качестве базовых для новых баллонов, у которых это отношение составляет более 3);
- д) изменился номинальный наружный диаметр баллонов;
- е) изменилась минимальная толщина стенки баллонов;
- ж) увеличилось пробное или рабочее давление (если баллон будет использован при более низком давлении, чем то, на которое выдано разрешение, то

этот факт не следует рассматривать как новую конструкцию);

и) изменилось значение минимального предела текучести σ_T и/или минимального временного сопротивления σ_B металла готовых баллонов;

к) изменено требование к минимальной температуре эксплуатации баллонов или установлено требование к эксплуатации баллонов при температуре воздуха ниже минус 50 °С.

7.1.2 Приемочные испытания проводят для подтверждения соответствия баллонов новой конструкции требованиям настоящего стандарта, конструкторской и технологической документации, а также для принятия решения о целесообразности постановки баллонов на производство.

Испытанию подвергают готовые баллоны, имеющие идентификационные номера и представляющие опытное производство. Все результаты испытаний должны быть документированы, особенно если испытаниям подвергают большее количество баллонов, чем требует настоящий стандарт.

Приемочные испытания должны быть проведены комиссией, создаваемой приказом по предприятию.

Изготовитель должен представить приемочной комиссии техническую документацию на каждую новую конструкцию баллона, включая рабочий чертеж, расчеты на прочность, информацию о применяемой марке стали, технологическом процессе изготовления и термической обработке.

Члены приемочной комиссии должны убедиться в том, что:

- 1) имеется утвержденный расчет на прочность;
- 2) имеется конструкторская документация;
- 3) технологическая документация соответствует требованиям ГОСТ 3.1001;
- 4) толщина стенки цилиндрической части и днищ у двух баллонов, отобранных для механических испытаний, соответствует требованиям конструкторской документации, при этом измерения проводят, по крайней мере, в трех поперечных сечениях цилиндрической части и в продольном сечении глухого днища и днища с горловиной;
- 5) выполнены требования 6.1 и 6.5.1;

ГОСТ Р*(проект, первая редакция)*

б) внутренние и наружные поверхности баллонов не имеют дефектов, которые могли бы сделать их небезопасными при эксплуатации согласно 6.8.

Члены приемочной комиссии должны отобрать баллоны из опытной партии по акту, с указанием идентификационных номеров и видов контроля или проводимых испытаний.

Приемочная комиссия должна наблюдать за проведением и оценить правильность проведения приведенных в таблице 18 испытаний баллонов исполнения 1 или в таблице 19 испытаний баллонов исполнения 2.

Т а б л и ц а 18 – Виды контроля и испытаний баллонов исполнения 1 при проведении приемочных испытаний

Вид контроля и испытания	Количество баллонов	Количество испытаний на каждом баллоне	Требования к результатам/метод испытаний
Испытания каждого баллона	На всех представленных баллонах (если применимо)	В соответствии с указаниями, приведенными в 7.2.2.5	
Испытания на растяжение	2 (с минимальным и максимальным значением твердости)	1	Таблица 9/8.1
Испытания на ударный изгиб		3	Таблица 11/8.2

Т а б л и ц а 19 – Виды контроля и испытаний баллонов исполнения 2 при проведении приемочных испытаний

Вид контроля и испытания	Количество баллонов	Количество испытаний на каждом баллоне	Требования к результатам/метод испытаний
Испытания каждого баллона	На всех представленных баллонах (если применимо)	В соответствии с указаниями, приведенными в 7.2.2.5	
Испытания на растяжение	2 (с минимальным и максимальным значением твердости)	1	Таблица 10 или 6.2.3–6.2.4/8.1
Испытания на ударный изгиб		3	6.2.5/8.2
Контроль глухого днища		1	6.9/8.11
Испытания на изгиб и/или Испытания на сплющивание кольца		2	6.16/8.15.1
		1	6.16/8.15.2
Циклические испытания	1	1	6.10/8.10
Гидравлическое испытание на разрушение	1	1	6.14.1, 6.14.2/8.13

Для проведения приемочных испытаний должно быть использовано достаточное количество баллонов.

7.1.3 Результаты каждого контроля или испытания оформляют протоколом. При положительном результате испытаний и контроля члены приемочной комиссии оформляют документ о приемочном контроле.

7.2 Испытания партии

7.2.1 Квалификационные испытания баллонов

Квалификационные испытания проводят при постановке баллонов на производство с целью подтверждения готовности к выпуску баллонов требуемого качества.

Квалификационные испытания проводят на установочной или первой промышленной партии. По решению изготовителя квалификационные испытания могут быть объединены с приемо-сдаточными испытаниями.

Квалификационные испытания установочной или первой промышленной партии проводят при постановке баллонов на производство по программе, разрабатываемой изготовителем, при этом объем испытаний должен быть не меньше объема приемо-сдаточных испытаний. Квалификационные испытания проводят с целью оценки стабильности технологического процесса и готовности предприятия к серийному выпуску баллонов.

Квалификационные испытания проводит служба контроля качества изготовителя.

По результатам квалификационных испытаний оформляют протокол, с приложением протоколов каждого вида испытания и контроля, который должен быть подписан членами комиссии.

При получении положительных результатов квалификационных испытаний оставшиеся баллоны установочной партии могут быть использованы по прямому назначению.

7.2.2 Приемо-сдаточные испытания

7.2.2.1 Приемо-сдаточные испытания каждой партии проводят в соответствии с ГОСТ 15.309 на готовых баллонах серийного производства.

Баллоны принимают партиями. Партия должна состоять из тех баллонов,

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

которые имеют одинаковые рабочее давление, вместимость, номинальный наружный диаметр цилиндрической части, толщину стенки и конструкцию, при этом они должны быть последовательно изготовлены по одной технологии на одном и том же оборудовании, из металла одной плавки, при одинаковых режимах термической обработки. Баллоны, предназначенные для проведения разрушающих испытаний, в партию не входят.

Разрешается до 15 % партии баллонов из легированной стали комплектовать баллонами из легированной стали других плавок, партии которых прошли приемо-сдаточные испытания. Партии из баллонов из нелегированной стали разрешается формировать из баллонов разных плавок, прошедших приемо-сдаточные испытания.

Количество баллонов вместимостью до 160 л в партии должно быть не более 200 шт., в ином случае – не более 50 шт.

Все испытания для подтверждения качества баллонов следует выполнять после проведения термической обработки.

7.2.2.2 При приемке баллонов исполнения 1 в каждой партии должны быть проведены следующие испытания (дополнительно к испытаниям, приведенным в 7.2.2.5):

- два испытания на растяжение в продольном направлении по 8.1 на соответствие требованиям, приведенным в таблице 9;

- три испытания на ударный изгиб по 8.2 на соответствие требованиям, приведенным в таблице 11, если толщина стенки позволяет вырезать образцы толщиной не менее 5 мм.

Для испытания на растяжение и ударный изгиб образцы вырезают из корпусов цилиндрической части готовых баллонов или патрубков-свидетелей, отрезанных от труб, из которых изготовлена данная партия баллонов, и прошедших термическую обработку вместе с баллонами данной партии, а из легированной стали – также и одной плавки.

Допускается проверку механических свойств баллонов из нелегированной стали проводить неразрушающими методами контроля по методике, утвержденной изготовителем баллонов в установленном порядке.

7.2.2.3 При испытании партии баллонов исполнения 2 необходимо:

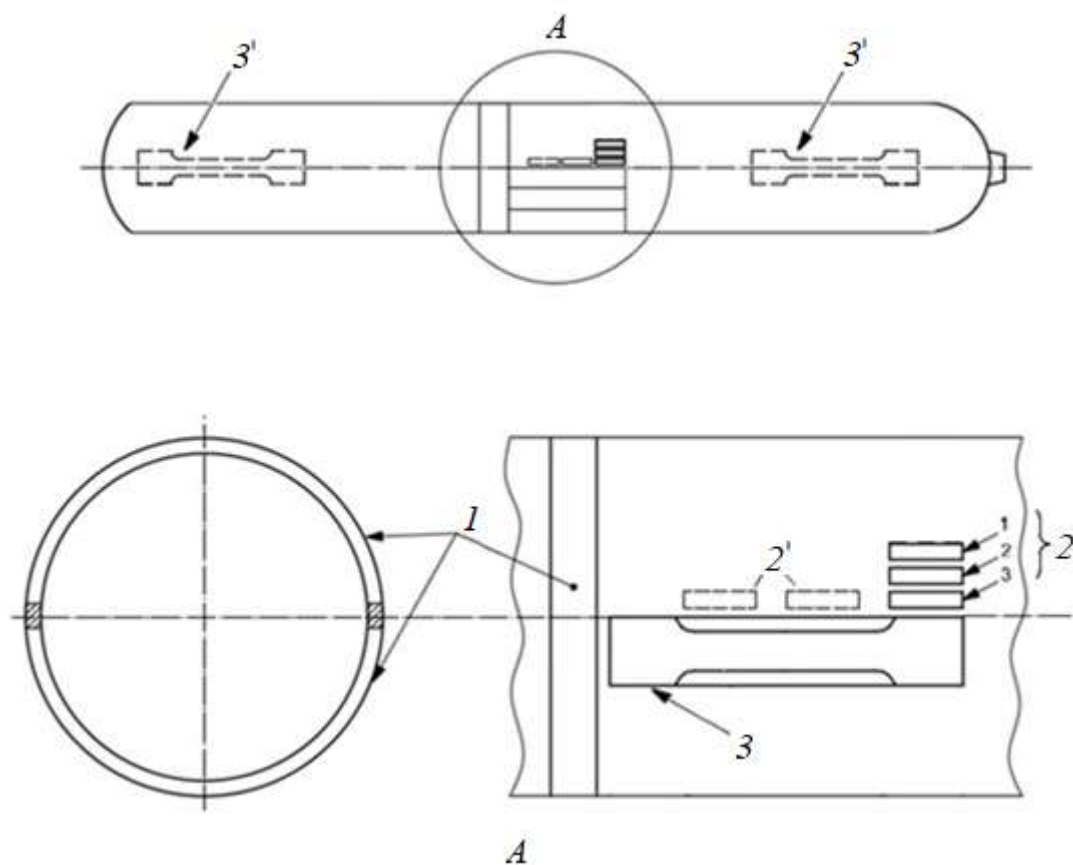
- убедиться, что баллоны соответствуют полученному документу о приемочном контроле в части требований разделов 5 и 6;
- отобрать из партии баллоны для разрушающих испытаний по 7.2.2.4. Если допускаются альтернативные испытания, то заказчик и изготовитель должны согласовать, какие испытания должны быть проведены;
- проверить достоверность информации по 7.2.2.1, для чего выполнить выборочные проверки;
- проверить результаты контроля твердости баллонов по 8.12 на соответствие 6.12.

7.2.2.4 Не менее трех баллонов исполнения 2 от каждой партии должны быть подвергнуты следующим испытаниям и контролю (дополнительно к испытаниям, приведенным в 7.2.2.5):

- а) на одном баллоне проводят гидравлическое испытание на разрушение по 8.13 на соответствие 6.14.1 и 6.14.2;
- б) на одном баллоне проводят циклические испытания по 8.10 на соответствие 6.10;
- в) на одном баллоне выполняют:
 - контроль глухого днища по 8.11 на соответствие 6.9;
 - одно испытание на растяжение в продольном направлении по 8.1 на соответствие требованиям таблиц 9 или 10 или 6.2.3–6.2.4;
 - три испытания на ударный изгиб по 8.2 на соответствие 6.2.5, если толщина стенки баллона позволяет вырезать образцы толщиной не менее 5 мм.

Контроль химического состава проводят по документу о качестве труб, из которых изготовлена данная партия баллонов. В случае наличия требования заказчика о необходимости проведения анализа химического состава металла баллонов на готовом изделии, контроль следует проводить на одном образце от одного баллона в партии или на одном образце от одной трубы, предназначенной для изготовления данных баллонов в соответствии с 8.3.

Расположение мест отбора образцов для испытаний показано на рисунке 10.



1 – расположение места отбора образцов на изгиб или образца в виде кольца для сплющивания;
 2 – расположение места отбора продольных образцов для испытания на ударный изгиб (с условными номерами образцов); 2' – альтернативное расположение места отбора продольных образцов для испытания на ударный изгиб; 3 – расположение места отбора образца для испытания на растяжение; 3' – альтернативное расположение места отбора образца для испытания на растяжение

Рисунок 10 – Типовое расположение мест отбора образцов для испытаний

7.2.2.5 Каждый баллон необходимо подвергнуть следующим испытаниям:

- визуальному контролю качества по 8.17 на соответствие 6.8 и 6.17;
- измерительному контролю основных размеров по 8.5, 8.6, которые должны быть в пределах допусков, установленных в 6.5.1;
- контролю размеров и резьбы горловины по 8.16 на соответствие 6.7, 6.1.2.4;
- гидравлическому испытанию внутренним давлением по 8.8 на соответствие 6.6.1;
- контролю герметичности по 8.9 на соответствие 6.6.2;

- определение массы баллона по 8.7.1 на соответствие требованиям таблиц 1–4 и/или конструкторской документации баллонов исполнения 2 новой конструкции, а по требованию заказчика также 6.5.2;

- контролю вместимости по 8.7.2 на соответствие 6.5.1;

- ультразвуковому контролю цилиндрической части баллонов исполнения 1 по 8.14 на соответствие 6.8, если не проводился ультразвуковой контроль труб для изготовления баллонов;

- ультразвуковому контролю цилиндрической части баллонов по 8.14 в случае, если это предусмотрено 6.15, на соответствие 6.13, 6.8.1 для баллонов исполнения 2.

- контролю толщины стенки баллонов исполнения 1 средней и большой вместимости по 8.18 на соответствие требованиям таблиц 1–3.

Контроль твердости по 8.12 на соответствие 6.12 следует проводить на баллонах исполнения 1 большой вместимости и всех баллонах исполнения 2.

Баллоны исполнения 2 по решению изготовителя должны быть подвергнуты контролю прямолинейности и отклонения от вертикальности по 8.4 на соответствие 6.5.3, 6.5.4.

7.2.2.6 На каждую партию баллонов оформляют документ качества, подтверждающий, что баллоны отвечают всем требованиям настоящего стандарта. Один экземпляр документа должен храниться у изготовителя.

Допускается при одновременной поставке одному заказчику нескольких партий изделий, отгружаемых в один вагон или одно транспортное средство, оформление одного документа качества, содержащего все необходимые данные о каждой партии изделий.

Минимальный перечень сведений, которые должны быть приведены в документе о качестве партии:

- наименование предприятия-изготовителя и его адрес;
- условное обозначение баллонов;
- количество баллонов и их номера;
- результаты гидравлического и пневматического испытаний;
- обозначение настоящего стандарта.

7.3 Действия при несоблюдении требований к результатам испытаний

В случае получения неудовлетворительных результатов при анализе химического состава на готовом изделии (при наличии требования заказчика) или контроле днища возможно проведение испытаний на удвоенном количестве образцов. При выявлении повторных отклонений должны быть забракованы те баллоны, на которые распространяется неудовлетворительный результат.

В случае получения неудовлетворительных результатов при испытании на разрушение по форме разрыва необходимо выяснить причину данного несоответствия и устранить ее. Если выяснить причину не получается, но нарушений в технологии изготовления и проведении испытания не выявлено, то баллоны, на которые распространяется результат, принимают.

Если результаты механических испытаний не удовлетворительные, то необходимо провести либо повторные испытания, либо повторную термическую обработку с повторными испытаниями:

а) если ошибок при проведении испытания не выявлено, то необходимо повторить испытание на удвоенном количестве изделий. Если результат повторного испытания будет удовлетворительным, то результат первого испытания не принимают во внимание;

б) если испытание и измерение проведены правильно, то необходимо установить причину неудовлетворительного результата:

1) если неудовлетворительный результат вызван неправильной термической обработкой, то изготовитель может произвести ее повторно на всех баллонах, на которые распространяется неудовлетворительный результат. Затем проводят повторную приемку партии. При повторной термической обработке необходимо сохранить минимальную исполнительную толщину стенки баллонов;

2) если неудовлетворительный результат вызван нарушением технологии изготовления образца или проведением испытаний, то необходимо повторить испытание на одном новом образце;

3) если неудовлетворительный результат испытания вызван иной причиной, а не термической обработкой и дефектом образца, то все

баллоны, имеющие дефекты, должны быть забракованы или отремонтированы так, чтобы отремонтированные баллоны смогли пройти испытание, ставшее причиной ремонта. Затем они могут быть включены в первоначальную партию.

Допускается повторное проведение только тех выборочных испытаний (при приемочных испытаниях или испытаниях партии), по которым получены неудовлетворительные результаты при первичных испытаниях. Повторные испытания проводят на удвоенном количестве образцов. Если как минимум одно повторное испытание даст неудовлетворительный результат, то все баллоны партии должны быть забракованы.

8 Методы контроля и испытаний

8.1 Испытание на растяжение

Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 10006 или ГОСТ 1497, по выбору изготовителя.

8.2 Испытание на ударный изгиб

Испытание на ударный изгиб проводят по ГОСТ 9454 на продольных образцах с концентратором типа V.

8.3 Контроль химического состава на готовом изделии

Химический состав сталей на готовом изделии определяют стандартными методами. Пробы и образцы отбирают по ГОСТ 7565. Допускается проведение контроля на трубах.

8.4 Контроль прямолинейности и отклонения от вертикальности

Отклонение от прямолинейности по всей длине цилиндрической части определяют по ГОСТ 26877.

Отклонение от вертикальности контролируют по методике изготовителя.

8.5 Контроль наружного диаметра

Наружный диаметр цилиндрической части баллонов контролируют гладким микрометром по ГОСТ 6507, листовыми скобами по ГОСТ 18360 и ГОСТ 18365 или специальными средствами измерений (предельными шаблонами), удовлетворяющими по точности требуемым характеристикам.

8.6 Контроль длины

Длину баллонов контролируют по методике изготовителя.

8.7 Контроль массы и вместимости

8.7.1 Контроль массы баллонов производят взвешиванием пустого баллона с точностью:

- не более 0,05 кг – для баллонов малой вместимости;
- не более 0,4 кг – для баллонов средней вместимости;
- не более 0,6 кг – для баллонов с номинальной вместимостью 160 л и менее;
- не более 1,0 кг – для баллонов номинальной вместимостью более 160 л.

8.7.2 Контроль вместимости проводят измерением объема жидкости или взвешиванием наполненного водой баллона и последующего расчета объема воды по разности масс пустого и наполненного водой баллона.

В случае взвешивания наполненного водой баллона точность взвешивания определяют относительно массы баллона, наполненного водой:

- не более 0,05 кг – для баллонов массой 12 кг и менее;
- не более 0,4 кг – для баллонов массой свыше 12 кг до 50 кг;
- не более 0,6 кг – для баллонов массой свыше 50 кг до 160 кг;
- не более 1,0 кг – для баллонов массой свыше 160 кг.

Баллоны малой вместимости допускается контролировать предельными шаблонами по длине, при этом вместимость двух баллонов от каждой производственной партии проверяют наполнением водой.

8.8 Гидравлическое испытание внутренним давлением

8.8.1 Давление жидкости в баллонах исполнения 1 повышают до достижения пробного давления $P_{пр}$.

Баллоны малой и средней вместимости выдерживают под давлением не менее 1 мин, а баллоны большой вместимости – не менее 15 мин для того, чтобы убедиться в том, что давление не падает и отсутствуют утечки.

8.8.2 Давление жидкости в баллонах исполнения 2 повышают до достижения пробного давления $P_{пр}$ с точностью плюс 10 %.

Баллон выдерживают под давлением не менее 30 с для того, чтобы убедиться в том, что давление не падает и отсутствуют утечки.

8.8.3 После окончания испытания на баллоне не должно быть видимых следов остаточной деформации и следов влаги от возможной утечки.

Выдержавшие испытание баллоны следует тщательно сушить.

8.9 Контроль герметичности

Для контроля герметичности баллон заполняют сухим чистым воздухом или инертным газом до рабочего давления P с точностью 10 % от рабочего давления и погружают в ванну с водой. Допускается заполнять баллон после погружения в ванну с водой. Уровень воды над баллоном должен обеспечивать возможность визуального контроля (ориентировочно от 20 до 40 мм). Время выдержки баллона под рабочим давлением должно быть не менее 1 мин. При испытании давление в баллоне следует контролировать двумя манометрами одного типа, предела измерения, точности не ниже 1,5 и одинаковой цены деления шкалы. Падение давления в баллоне ниже рабочего P за время выдержки не допускается.

Баллон считают выдержавшим испытание на герметичность, если не обнаружено утечек, а на наружной поверхности баллона пузырьков воздуха.

Выдержавшие пневматическое испытание баллоны следует тщательно сушить.

8.10 Циклические испытания

Для проведения циклических испытаний баллонов должны быть использованы неагрессивные жидкости.

Баллоны исполнения 2 испытывают при многократном повышении внутреннего давления от 10 % относительно пробного давления $P_{пр}$ до давления, равного $1,25P$ с точностью +10 %, с последующим сбросом давления до

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

первоначального значения. При этом нижнее давление цикла не должно быть более 3 МПа (30,6 кгс/см²).

Частота нагружения баллонов внутренним давлением не должна превышать 15 циклов в минуту. Температура на наружной поверхности баллона во время испытания не должна превышать 50 °С.

Результат испытания считают удовлетворительным, если баллон выдержал заданное число циклов без появления утечки.

8.11 Контроль глухого днища

Контроль толщины и сплошности глухого днища баллонов исполнения 2 осуществляют по документированной процедуре изготовителя. Толщина бездефектного слоя должна быть не менее указанной в конструкторской документации.

8.12 Контроль твердости

Контроль твердости проводят по Бринеллю по ГОСТ 9012 или по Роквеллу по ГОСТ 9013.

Допускается использовать другие методы контроля твердости. При возникновении разногласии арбитражным является метод по ГОСТ 9012 или ГОСТ 9013.

8.13 Гидравлическое испытание на разрушение

Гидравлическое испытание баллонов исполнения 2 на разрушение проводят постепенным повышением давления вплоть до его разрушения. Во время наполнения баллона необходимо следить за тем, чтобы в контуре нагнетания воды насосом не оставалось воздуха. При испытании подъем давления осуществляют со скоростью не более 0,5 МПа/с.

8.14 Ультразвуковой контроль

Ультразвуковой контроль проводят по ГОСТ 17410 при выполнении требований приложения Б.

8.15 Испытания на изгиб и сплющивание

8.15.1 Испытание на изгиб

Испытание на изгиб, приведенное на рисунке 11, проводят по ГОСТ 14019 на двух образцах, полученных путем разрезания на равные части одного или двух

колец шириной 25 мм или $4a$, в зависимости от того, что больше. Длина каждого образца должна быть достаточной для правильного проведения испытания на изгиб, при этом механически обработаны могут быть только боковые кромки образцов.

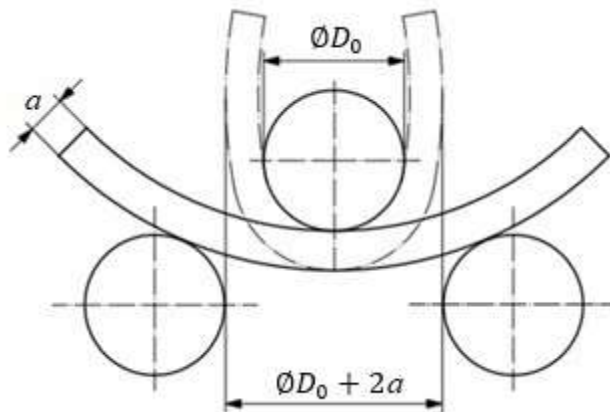


Рисунок 11 – Испытание на изгиб

Диаметр оправки D_0 следует определять на основе данных, приведенных в таблицах 20 или 21.

При фактическом значении временного сопротивления $\sigma_{в\text{ факт}}$, приведенном в таблицах 20 или 21, диаметр оправки D_0 , мм, вычисляют по формуле

$$D_0 \leq k \cdot a, \quad (11)$$

где k – коэффициент испытания на изгиб;

a – фактическая толщина образца, мм.

Т а б л и ц а 20 – Параметры испытаний на изгиб и сплющивание для баллонов, подвергаемых закалке и отпуску

Фактическое значение временного сопротивления $\sigma_{в\text{ факт}}$, Н/мм ²	Испытание на изгиб	Испытание на сплющивание кольца
	Значение k	Значение u ¹⁾
До 800 включ.	4	6
Св. 800 до 880 включ.	5	7
Св. 880 до 950 включ.	6	8
Св. 950 до 1100 включ.	7	9

¹⁾ Расстояние между кромками ножей или между плитами равно произведению $u \cdot a_{ср}$, где $a_{ср}$ – средняя толщина стенки образца в месте испытания на сплющивание, мм.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Т а б л и ц а 21 – Параметры испытаний на изгиб и сплющивание для баллонов, подвергаемых нормализации или нормализации и отпуску

Фактическое значение временного сопротивления $\sigma_{в\text{ факт}}$, Н/мм ²	Испытание на изгиб	Испытание на сплющивание кольца
	Значение k	Значение u ¹⁾
До 500 включ.	2	4
Св. 500 до 670 включ.	3	5
Св. 670 до 800 включ.	4	6
Св. 800 до 950 включ.	6	8

¹⁾ Расстояние между кромками ножей или между плитами равно произведению $u \cdot a_{ср}$, где $a_{ср}$ – средняя толщина стенки образца в месте испытания на сплющивание, мм.

8.15.2 Испытания на сплющивание кольца

Испытания на сплющивание кольца выполняют по ГОСТ 8695 на кольцевом образце, вырезанном из цилиндрической части баллона (см. рисунок 10), шириной 25 мм или $4a$, в зависимости от того, что больше. Механически обработаны могут быть только боковые кромки кольца. В зависимости от способа проведения термической обработки кольцо сплющивают до определенного согласно 8.15.1 расстояния между плитами.

Допускается проведение испытаний на сплющивание на образце от труб, прошедших термическую обработку по тому же режиму, что и баллон.

8.16 Контроль размеров и резьбы горловины

Контроль размеров горловин проводят при помощи универсальных средств измерения по методике изготовителя.

Резьбу горловин контролируют калибрами по ГОСТ 2016 по методике изготовителя.

8.17 Визуальный контроль

Качество поверхности баллонов контролируют визуально без применения увеличительных приспособлений. Глубину дефектов определяют по документам изготовителя.

8.18 Контроль толщины стенки

Контроль толщины стенки баллонов проводят при помощи ультразвукового толщиномера по методике изготовителя.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Баллоны транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов для конкретного вида транспорта.

Размещение и закрепление баллонов на транспортных средствах производят в соответствии с документами изготовителя и требованиями нормативных документов.

9.2 Баллоны, транспортируемые без вентиля, должны быть предохранены от загрязнения полиэтиленовыми или капроновыми пробками.

9.3 Условия хранения баллонов должны соответствовать группе ОЖ4 по ГОСТ 15150.

При хранении баллонов заказчик обеспечивает предохранение их от загрязнений, смятия резьбы, коррозии и других повреждений, снижающих качество баллонов.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Общие требования

Баллоны эксплуатируют в соответствии с требованиями инструкции изготовителя и эксплуатирующей организации, при этом должны быть выполнены требования, устанавливаемые в нормативных документах страны эксплуатации и в настоящем стандарте.

Во время эксплуатации (в том числе при наполнении) давление в баллонах исполнения 1 не должно превышать рабочего. При этом нормы наполнения баллонов исполнения 1 должны соответствовать нормам, указанным в нормативных документах страны, в которой будет происходить эксплуатация баллонов, с учетом требований 6.1.2.3.

Установившееся после наполнения в баллонах исполнения 2 давление сжатых газов при температуре 15 °С не должно превышать величины заданного для конструкции рабочего давления.

Пр и м е ч а н и е – Требования к наполнению также могут быть регламентированы для баллонов исполнения 2 для сжатых газов международными соглашениями на перевозку

10.2 Эксплуатация баллонов

Общие требования к эксплуатации предоставляют информацию о безопасном использовании баллонов, изготовленных по настоящему стандарту, и предназначены для:

- а) изготовителей баллонов;
- б) заказчиков и пользователей баллонов;
- в) проектировщиков и монтажников, ответственных за установку баллонов;
- г) проектировщиков и владельцев оборудования, используемого для заправки баллонов;
- д) поставщиков газа;
- е) контролирующих органов, имеющих полномочия для контроля за изготовлением и эксплуатацией баллонов.

Если заказчик имеет затруднения в понимании правил обращения с баллоном, то перед использованием он должен обратиться к изготовителю.

Для предохранения внутренней поверхности от загрязнений при транспортировке и хранении в горловину баллона должна быть установлена пробка или вентиль, а на баллон должен быть надет колпак, если он входит в состав поставки.

При эксплуатации необходимо следить за техническим состоянием и не допускать к использованию баллоны, у которых:

- а) истек назначенный срок проведения технического освидетельствования или назначенный срок службы;
- б) поврежден корпус баллона (имеются трещины, следы коррозии, заметные изменения формы, глубокие риски или вмятины и т. д.);
- в) неисправен вентиль или замечена утечка газа;
- г) отсутствует надлежащая отличительная окраска или идентификационная информация (надписи);
- д) отсутствует избыточное давление;
- е) отсутствуют установленные клейма.

Баллоны должны эксплуатироваться при температурах, указанных в настоящем стандарте. Запрещается нагревать баллон на открытом огне или иным местным нагревом, в случае необходимости они должны нагреваться при комнатной температуре или иным подходящим способом, указанным изготовителем в инструкции по эксплуатации.

10.3 Проектное число циклов наполнения

Баллоны рассчитаны на наполнение не более 300 раз в течение одного года эксплуатации или не более 12 000 раз за весь период эксплуатации. Возможность использования баллонов при увеличении количества циклов наполнения должна быть согласована с изготовителем.

10.4 Назначенный службы баллонов

Назначенный срок службы баллонов исполнения 1 и 2 должен быть установлен изготовителем и указан в сопроводительной документации к баллону, но он не должен превышать 40 лет для баллонов малой и средней вместимости, 30 лет – для баллонов большой вместимости.

Баллоны, срок службы которых превысил назначенный, необходимо вывести из эксплуатации и привести в состояние непригодности для дальнейшего использования.

10.5 Техническое освидетельствование и диагностирование баллонов

Баллоны в процессе эксплуатации следует подвергать периодическому и внеочередному техническому освидетельствованию при необходимости.

При проведении периодического технического освидетельствования необходимо руководствоваться специальными требованиями и критериями браковки. Указанные минимально необходимые требования и критерии устанавливаются в документах, утвержденных разработчиком конструкции баллонов, и в требованиях нормативных документов.

По результатам технического освидетельствования баллоны могут быть переданы для дальнейшей эксплуатации, направлены в ремонт или забракованы и приведены в непригодное для дальнейшего использования состояние.

Техническое диагностирование баллонов по истечении назначенного срока службы не производится, баллоны должны быть забракованы и приведены в негодность для дальнейшего применения.

10.6 Контроль герметичности соединения баллон–вентиль

На всех стадиях жизненного цикла после установки запорной арматуры или вентиля герметичность соединения должна быть проверена омыливанием при рабочем давлении или пневмоиспытанием в соответствии с 8.9, если это допускается конструкцией запорной арматуры или вентиля.

Рекомендуемый материал корпуса вентиля баллонов – латунь, направление резьбы бокового штуцера – левое. Боковой штуцер вентиля должен быть снабжен заглушками.

На вентиле, установленном в горловину баллона, должно оставаться от двух до пяти запасных витков. Установку вентиля следует проводить с применением подходящего уплотнителя. При необходимости, тип уплотнителя должен быть согласован между изготовителем и заказчиком.

10.7 Транспортирование баллонов, наполненных газом

Транспортирование баллонов, наполненных газом, автомобильным или железнодорожным транспортом осуществляют в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и международных соглашений.

11 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие баллонов требованиям настоящего стандарта при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок – 2,5 года с даты ввода баллона в эксплуатацию. В случае невозможности установления момента начала эксплуатации гарантийный срок определяют с даты изготовления баллонов.

Приложение А (обязательное)

Дополнительные требования к величине дефектов баллонов исполнения 2

А.1 Общие положения

При изготовлении бесшовных стальных баллонов может возникнуть несколько видов дефектов.

Дефекты могут быть связаны с недостатками исходного материала, нарушениями в технологическом процессе изготовления, в частности в процессах термической обработки, формирования днищ и горловины, механической обработки, транспортировки, нанесения маркировки и другими обстоятельствами, возникающими в процессе изготовления.

Целью настоящего приложения является идентификация наиболее часто встречающихся на готовом изделии производственных дефектов и установление границы их допустимой величины. При испытании продукции данными значениями следует руководствоваться специалистам при проведении визуального и измерительного контроля, а также специалистам, проводящим неразрушающий контроль (если применимо).

При этом лица, проводящие визуальной и измерительный контроль, должны быть независимыми от основного производства и должны обладать опытом, достаточным для выявления и правильной оценки данных производственных дефектов.

П р и м е ч а н и е – Требования настоящего приложения по величине дефектов не предназначены для проведения технического освидетельствования баллонов, однако в случае отсутствия иных рекомендаций допускается их использование.

А.2 Общие условия проведения контроля

А.2.1 Визуальный контроль наружной и внутренней поверхностей баллонов следует проводить без применения увеличительных приспособлений при

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

подходящем и достаточно сильном освещении. Особое внимание необходимо обращать на загрязнения, которые могут скрыть опасные дефекты. В случае необходимости перед дальнейшим контролем загрязненную поверхность необходимо подвергнуть повторной очистке.

Осмотр внутренней поверхности проводят после формирования днищ и нарезания резьбы в горловине при помощи эндоскопа, наклонных зеркал или иных подходящих устройств.

А.2.2 В случае технической возможности значительные дефекты, представленные в таблице А.1, могут быть удалены местной зачисткой, шлифованием, точением или другим подходящим методом механической обработки. Иллюстрация различных типов дефектов приведена на рисунках А.1–А.15. При этом необходимо тщательно следить за тем, чтобы в местах зачистки не возникали новые дефекты.

После такой зачистки следует провести повторный контроль отремонтированных баллонов. В случае уменьшения толщины стенки в месте зачистки необходимо провести ее повторное измерение для того, чтобы убедиться в том, что она не стала меньше минимальной исполнительной толщины.

А.3 Дефекты, возникающие при изготовлении

Перечень и описание наиболее часто встречающихся дефектов при изготовлении, которые могут оказывать влияние на безопасность и эксплуатационные характеристики баллонов, приведен в таблице А.1.

Дефекты разделены на 3 группы, которые учитывают степень влияния их глубины, длины и расположения на надежность баллонов при дальнейших испытаниях и эксплуатации:

а) баллоны с малозначительными дефектами: баллоны без видимых наружных повреждений или с малозначительными дефектами направляют на дальнейший контроль и испытания без проведения ремонта.

Малозначительные дефекты не влияют на использование баллонов и их долговечность;

б) баллоны со значительными дефектами: при возможности баллоны со значительными дефектами, отнесенные к исправимому браку, могут быть отремонтированы в соответствии с А.2.2. После такого ремонта баллоны должны пройти повторный визуальный и измерительный контроль.

В ином случае баллоны должны быть отнесены к неисправимому браку и приведены в непригодность;

в) баллоны, содержащие критические дефекты: баллоны с критическими дефектами должны быть отнесены к неисправимому браку и приведены в непригодность.

В таблице А.1 также приведены критерии, определяющие возможность проведения ремонта или принятия решения о необходимости отнесения баллонов к неисправимому браку. По требованию заказчика для некоторых видов баллонов могут быть установлены более строгие требования.

А.4 Приведение баллонов в состояние непригодности для дальнейшего использования

А.4.1 Баллоны, отнесенные к неисправимому браку, должны быть приведены в состояние непригодности для применения по первоначальному назначению в соответствии с А.4.2 или принятой изготовителем документированной процедурой.

А.4.2 На баллонах, отнесенных к неисправимому браку, в области для нанесения данных о проведении технического освидетельствования должно быть выбито клеймо в виде знака «Х» в круге диаметром 12 мм.

Чтобы полностью предотвратить возможность ремонта и использования, баллоны также должны быть приведены в непригодность одним из следующих методов:

- формирование отверстия неправильной формы в одном из днищ, с площадью около 10 % от площади днища;
- полное срезание резьбы горловины или горловины;
- сверление в корпусе баллона не менее трех отверстий диаметром 12,5 мм или более;
- разрезание баллона на две или несколько частей.

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

В журнале испытаний ставят отметку об изъятии баллона из эксплуатации и приведения в непригодность с указанием причины изъятия.

А.4.3 Приведенные в состояние непригодности для дальнейшего использования баллоны должны быть утилизированы разрешенным способом. Не допускается изготавливать из баллонов, отнесенных к неисправимому браку, баллоны для других условий эксплуатации.

Т а б л и ц а А.1 – Дефекты, возникающие при изготовлении баллонов

Наименование дефекта	Характеристика дефекта	Малозначительный дефект	Значительный дефект	Критический дефект	Примечание
1 Вздутие баллона	Видимое выпирание стенки	–	–	Все баллоны с этим дефектом	–
2 Вмятина ¹⁾	Дефект поверхности, представляющий собой локальное пологое углубление, которое не приводит к образованию сквозного отверстия и удалению металла, а его глубина не более 0,5 % от наружного диаметра баллона	Если глубина вмятины не превышает 1 % от наружного диаметра баллона	–	Если глубина вмятины превышает 1 % от наружного диаметра баллона	Необходимо убедиться в том, что толщина стенки в месте дефекта не меньше минимальной исполнительной толщины стенки
		Если диаметр вмятины более чем в 29 раз превышает ее глубину	–	Если диаметр вмятины менее чем в 30 раз превышает ее глубину	
3 Вмятина, содержащая надрез или риску	Дефект с описанием по пункту 2, содержащий надрез или риску	–	–	Все баллоны с такими дефектами	–
4 Местное уменьшение толщины стенки	Местное уменьшение толщины стенки при ее зачистке способом механической обработки	Если толщина стенки больше (или равна) минимальной исполнительной толщины	–	Если толщина стенки меньше минимальной исполнительной толщины	Если формируются новые вмятины или риски, то следует проверить место зачистки на соответствие пунктам 2 или 6
5 Расслоение	Дефект сплошности металла	–	Наружные дефекты: все баллоны с такими дефектами. Возможен ремонт в соответствии с А.2.2	Внутренние дефекты: все баллоны с такими дефектами	Расслоение может выходить на наружные поверхности и проявляться в виде выпуклости, вздутия, плены, заката

Продолжение таблицы А.1

Наименование дефекта	Характеристика дефекта	Малозначительный дефект	Значительный дефект	Критический дефект	Примечание
6 Риски, выемки, отпечатки ¹⁾	Дефекты, характеризующиеся тем, что углубление в стенке приводит к удалению или перераспределением металла, глубиной более 3 % от расчетной толщины стенки	Глубина дефектов не превышает 5 % от расчетной толщины стенки, а длина не более чем в 10 раз превышает значение расчетной толщины стенки	Дефекты наружной поверхности, превышающие значения, соответствующие малозначительным. Возможен ремонт в соответствии с А.2.2, при условии, что после контроля толщина стенки в месте зачистки не будет меньше минимальной исполнительной толщины	Дефекты, превышающие значения, соответствующие малозначительным или значительным в случае, если их ремонт невозможен или толщина стенки после зачистки меньше минимальной исполнительной толщины	—
7 Трещины	Разрыв в металле, обычно визуально представляется в виде линии на поверхности	—	Если можно устранить в пределах допуска на толщину, т. е. если после контроля толщина стенки будет больше минимальной исполнительной толщины	Если невозможно устранить в пределах допуска на толщину	При эксплуатации все баллоны с данным дефектом следует выбраковывать
8 Трещины в горловине и несовершенства резьбы	Поверхностный дефект, представляющий собой разрыв металла, обычно визуально представляется в виде вертикальных линий на резьбовой поверхности или в зонах, расположенных рядом	—	—	Все баллоны с трещинами в горловине	Трещины могут возникнуть и на торце горловины, а визуально определяются в виде поперечных линий
9 Рябизна	Покрытая крапинками, шероховатая, и в небольшой степени волнистая поверхность, выглядящая как «апельсиновая корка» из-за неоднородного течения металла	При отсутствии видимых трещин на данной поверхности	—	При видимых трещинах	—

Окончание таблицы А.1

Наименование дефекта	Характеристика дефекта	Малозначительный дефект	Значительный дефект	Критический дефект	Примечание
10 Повреждение резьбы горловины или ее выход за пределы допуска	Резьба горловины повреждена, например, если на ней присутствуют вмятины, порезы, задиры или имеется выход за пределы допуска	Заметны незначительные повреждения, которые не могут повлиять на надежность баллона при последующей эксплуатации в соответствии с 8.16	Дефекты, не позволяющие отнести их к малозначительным. В случае, если конструкция это позволяет, необходимо повторно нарезать резьбу метчиком или исправить ее, а затем проконтролировать резьбовыми калибрами и провести визуальный контроль. Должно быть обеспечено заданное число годных витков	Если восстановление невозможно	В случае возникновения затруднения с определением уровня поврежденности необходимо использовать при проведении визуального контроля увеличительные приборы
11 Точечная коррозия	Местная коррозия металла в виде отдельных точечных поражений	—	Все следы данного дефекта независимо от величины и характера расположения должны быть зачищены	Все баллоны с данным дефектом или если невозможно его удалить, не выводя толщину стенки за минимальную исполнительную толщину	—
12 Ребра на наружной или внутренней поверхности	Выступающая поверхность с острыми углами у основания	Ребра скруглены	Все баллоны, на которых замечен данный дефект. Баллоны подлежат ремонту, если острые углы возможно скруглить	Все баллоны с данным дефектом, ремонт которых невозможен	—
13 Загрязнение внутренней поверхности баллона	Загрязнение внутренней поверхности, обнаруживаемое при проведении визуального осмотра, например следы, краски, различных жидкостей, металлической стружки	—	Все баллоны, у которых наблюдается загрязнение. Баллоны должны быть направлены на очистку	Все баллоны со следами загрязнений, удаление которых невозможно	Необходимо выяснить причину загрязнений

¹⁾ На баллонах малой вместимости величина малозначительных дефектов может быть увеличена в соответствии с техническими возможностями изготовителя по контролю, при этом величина дефектов не должна превышать величины соответствующих критических дефектов.

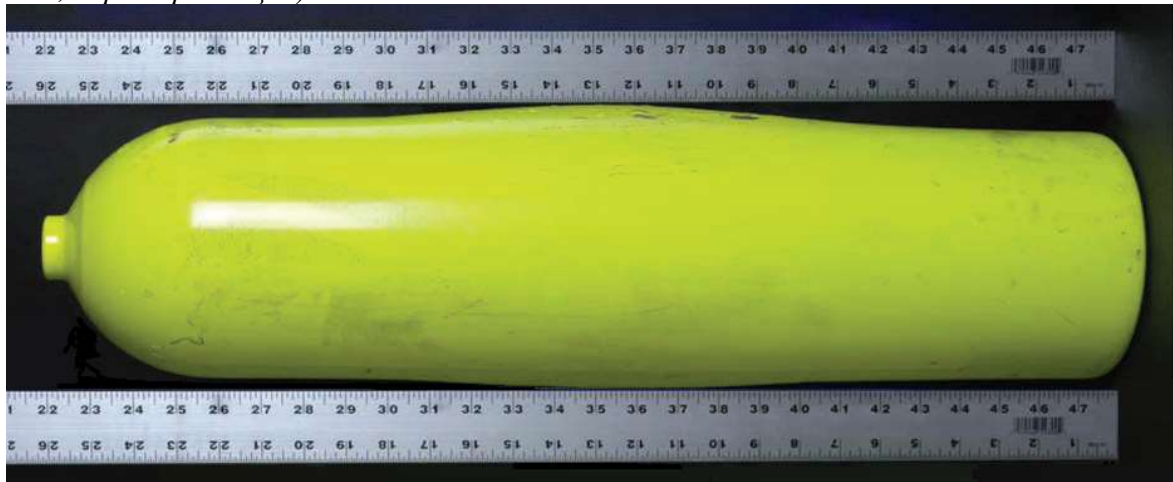


Рисунок А.1 – Вздутие баллона



Рисунок А.2 – Вмятина



Рисунок А.3 – Вмятина, содержащая риску

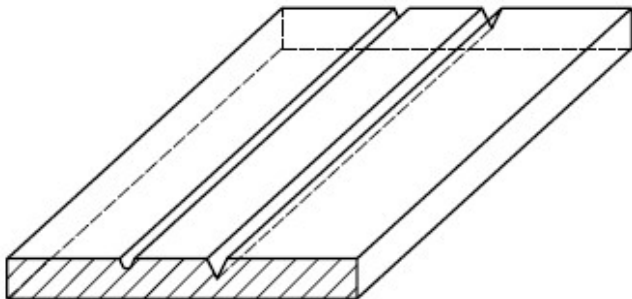


Рисунок А.4 – Риска



Рисунок А.5 – Местное удаление металла

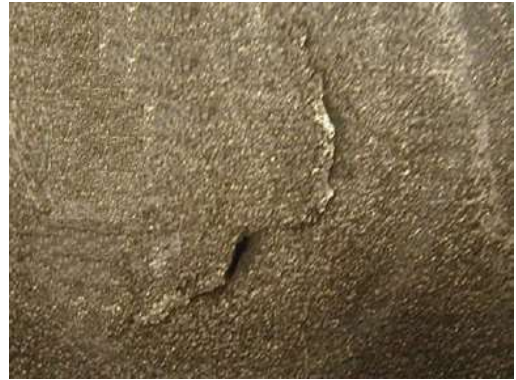
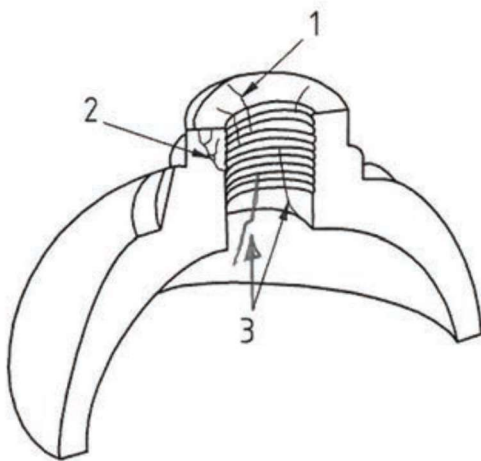
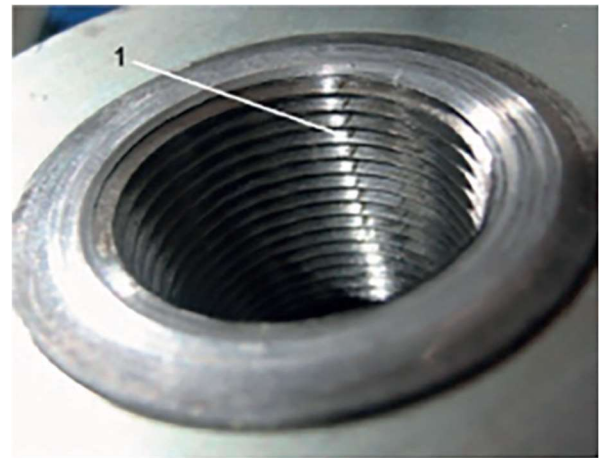


Рисунок А.6 – Характерный вид расслоения

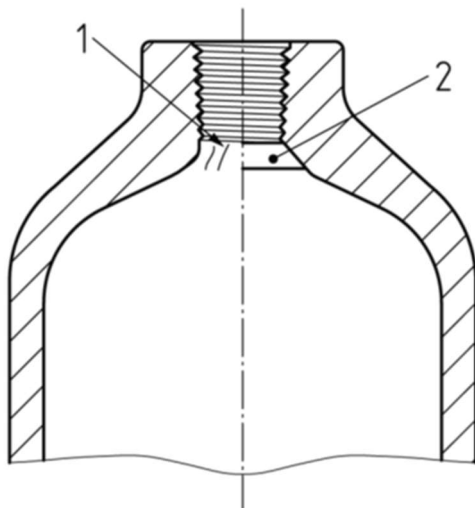


1 – трещины на торцевой поверхности горловины;
2 – поперечное сечение горловины с трещиной;
3 – распространение трещин на днище
Рисунок А.7 – Трещины в горловине

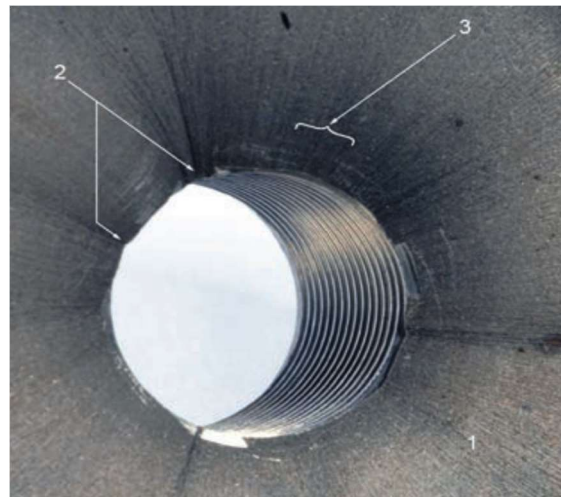


1 – неглубокая риска или царапина на резьбе
горловины

Рисунок А.8 – Риска на резьбе



1 – складки или трещины;
2 – после механической обработки
Рисунок А.9 – Складки или трещины на
днище с горловиной до и после
механической обработки



1 – область незначительных складок;
2 – средние складки;
3 – область круговых несовершенств
Рисунок А.10 – Складки на днище

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)



Рисунок А.11 – Возможный дефект в глухом днище баллона, изготовленного из трубной заготовки

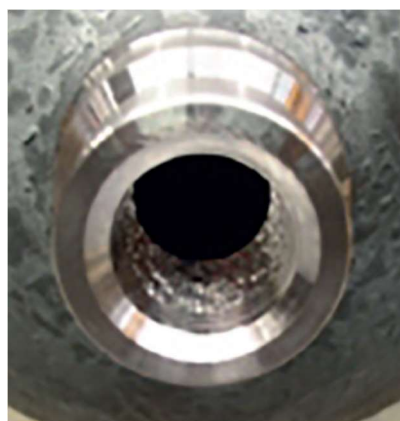


Рисунок А.12 – Несовершенство типа «Рябизна»

Рисунок А.13 – Выщербление резьбы

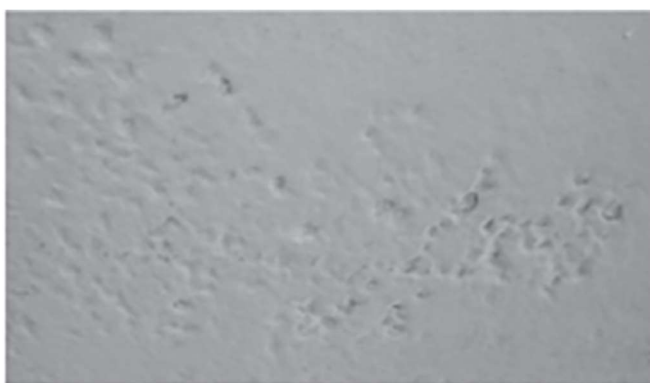


Рисунок А.14 – Питтинговая коррозия

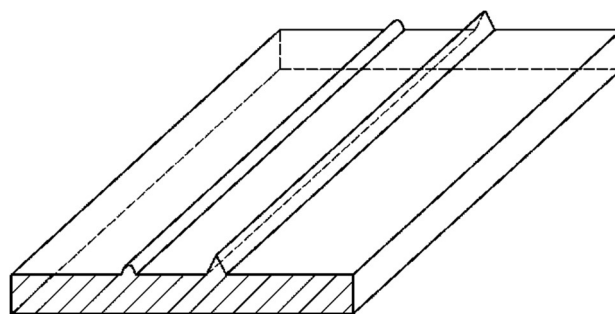


Рисунок А.15 – Ребро

Приложение Б (справочное)

Ультразвуковой контроль

Б.1 Общие положения

В настоящем приложении приведены методы ультразвукового контроля баллонов, которые могут быть использованы при изготовлении. Допускается применение других методов ультразвукового контроля при условии, что они пригодны для используемой технологии изготовления баллонов.

Б.2 Требования к оборудованию и персоналу

Оборудование ультразвукового контроля должно быть способно, как минимум, обнаружить настроечные отражатели, описанные в Б.3.2. С целью обеспечения воспроизводимости требуемой точности контроля необходимо в соответствии с руководством изготовителя проводить регулярное обслуживание оборудования.

Оборудование должно эксплуатироваться обученным, аттестованным и опытным персоналом. Аттестацию персонала следует проводить в соответствии с требованиями нормативных документов.

Состояние внутренней и наружной поверхностей всех баллонов, подлежащих ультразвуковому контролю, должно обеспечивать точные и воспроизводимые результаты контроля.

Для обнаружения дефектов следует использовать эхо-импульсный метод. Для контроля толщины может быть применен эхо-импульсный или резонансный метод. Контроль проводят контактным или иммерсионным способом. Применяемая контактная среда должна обеспечивать хороший перенос ультразвуковой энергии между преобразователем и баллоном.

Б.3 Выявление дефектов на цилиндрической части

Б.3.1 Методика проведения контроля

При сканировании проверяемые баллоны и преобразователи должны перемещаться относительно друг друга по винтовой линии. Скорости вращения и продольного перемещения следует поддерживать постоянными с точностью $\pm 10\%$. Шаг винтовой линии должен быть меньше ширины охвата преобразователя (должно гарантироваться перекрытие не менее 10%), с учетом эффективной ширины луча при скорости вращения и продольного перемещения, которые использовались при настройке, должен обеспечиваться 100 %-ный охват поверхности.

При контроле поперечных дефектов вместо винтового движения может быть применен альтернативный метод сканирования, при котором сканирование или относительное перемещение

ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

преобразователей и баллона осуществляется в продольном направлении, обеспечивая 100 %-ный охват поверхности и 10 %-ное перекрытие.

При контроле на продольные дефекты ультразвуковая энергия должна излучаться в двух противоположных направлениях по окружности, по часовой и против часовой стрелки, а при контроле на поперечные дефекты – в обоих осевых направлениях.

У баллонов с вогнутыми днищами, которые совместимы с газами, способными вызвать водородное охрупчивание металла, необходимо проверять на поперечные дефекты зону цилиндрической части и днища баллона, которая показана на рисунке Б.1. В этом случае допускается проведение ручного контроля.

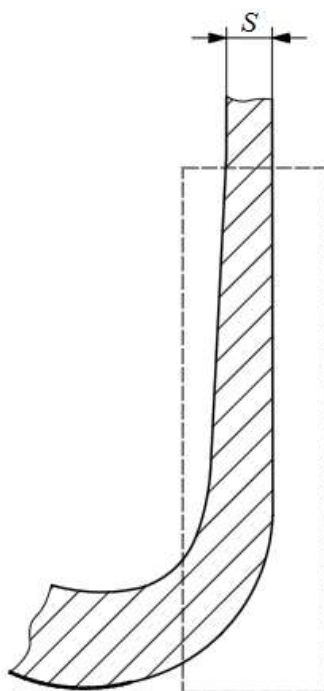


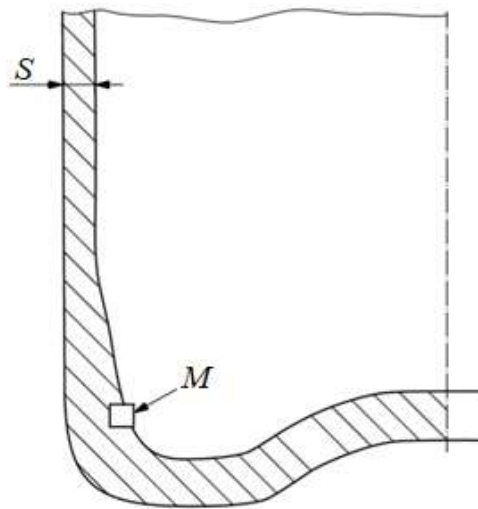
Рисунок Б.1 – Зона контроля на поперечные дефекты баллонов с вогнутыми днищами, которые предназначены для газов, способных вызвать водородного охрупчивание

Для контроля следует использовать один из двух методов:

- метод А: чувствительность контроля должна обеспечивать обнаружение дефектов, эквивалентных 5 % от толщины стенки;

- метод Б: настройка чувствительности оборудования ультразвукового контроля должна быть проведена по настроенному образцу, представляющему баллон с прямоугольным надрезом согласно рисунку Б.2.

Глубина надреза T на образце должна составлять (10 ± 1) % от минимальной исполнительной толщины стенки S , в абсолютном значении не менее 0,2 мм и не более 0,8 мм по всей длине надреза. Длина и ширина надреза должны соответствовать приведенным в Б.3.2.



M – примерное местоположение надреза; *S* – минимальная исполнительная толщина стенки

Рисунок Б.2 – Схематичное представление настроечного отражателя для настроечных образцов

Необходимо периодически проверять эффективность работы оборудования при помощи настроечных образцов, используемых для настройки чувствительности. Такая проверка должна быть проведена, по меньшей мере, в начале и в конце каждой рабочей смены. Если при проверке соответствующий настроечный отражатель не будет обнаружен, то все баллоны, проверенные после последней результативной проверки и восстановления чувствительности оборудования, должны быть подвергнуты повторному контролю.

Б.3.2 Настроечные образцы для контроля цилиндрической части баллонов

Изготовитель должен изготовить настроечный образец подходящей длины. Баллон, выбранный для изготовления настроечного образца, по размерам и акустическим характеристикам должен соответствовать характеристикам контролируемых баллонов, что изготовитель должен продемонстрировать в случае необходимости. Настроечный образец не должен содержать несплошностей или других дефектов, которые могли бы помешать правильной калибровке оборудования.

На внутренней и наружной поверхностях настроечного образца необходимо путем механической обработки выполнить продольные и поперечные настроечные отражатели. Расстояние между настроечными отражателями должно обеспечивать их качественное выявление.

Для правильной настройки оборудования следует использовать настроечные отражатели типа прямоугольного надреза с соответствующими размерами и формой (см. рисунки Б.3 и Б.4):

- длина надреза *E* должна быть не более 50 мм;
- ширина надреза *W* не должна превышать двойной номинальной глубины надреза *T*. Если это невозможно, допускается максимальная ширина 1,0 мм;
- глубина прямоугольного надреза *T* должна составлять $(5 \pm 0,75)$ % от минимальной исполнительной толщины стенки *S*, но не менее 0,2 мм и не более 0,8 мм, по всей длине надреза.

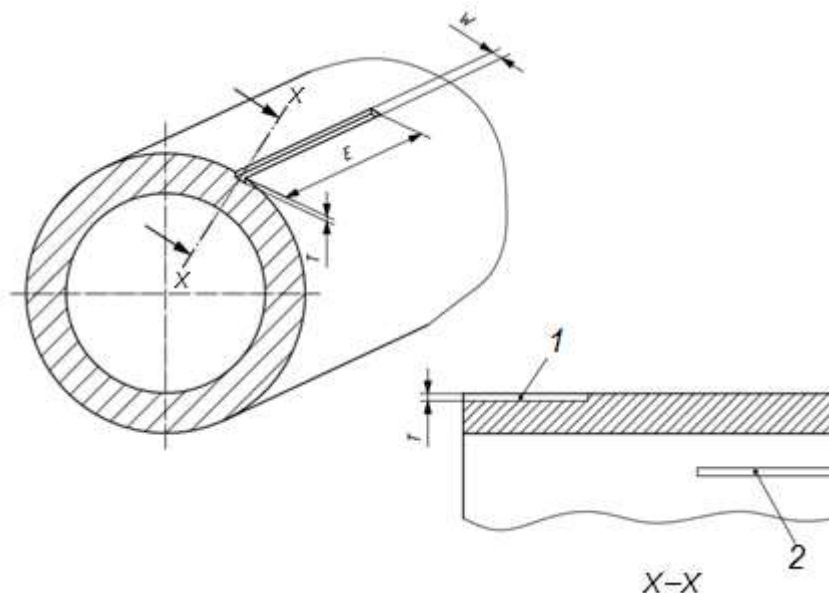
ГОСТ Р

(проект, первая редакция)

Допускается скругление сбегов;

- кромка пересечения надреза с поверхностью баллона должна быть острой. Поперечное сечение надреза должно быть прямоугольным, кроме случая, когда их получают электроискровым методом, – при этом допускается скругление дна надреза.

Форма и размеры настроечных отражателей должны быть проверены подходящим методом контроля.



1 – настроечный отражатель типа прямоугольный надрез на наружной поверхности;

2 – настроечный отражатель типа прямоугольный надрез на внутренней поверхности

Рисунок Б.3 – Форма и размеры настроечных отражателей, применяемых для обнаружения продольных дефектов

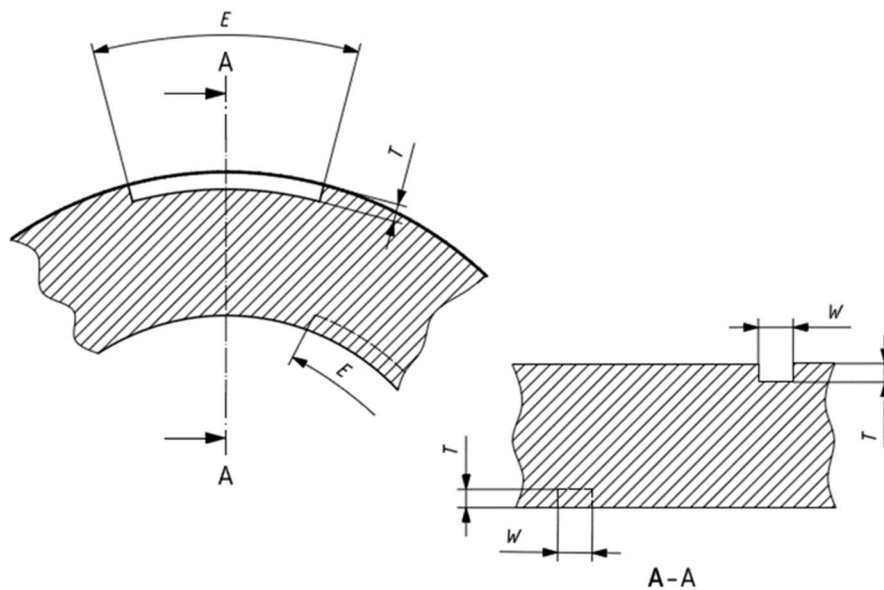


Рисунок Б.4 – Форма и размеры настроечных отражателей, применяемых для обнаружения поперечных дефектов

Б.3.3 Настройка оборудования

Необходимо настроить оборудование с использованием настроечного образца таким образом, чтобы оно давало четкие показания от настроечных отражателей типа прямоугольный надрез по Б.3.2 на наружной и внутренней поверхностях. Амплитуда показаний, по возможности, должна быть практически одинаковой. Если задать критерии браковки индивидуально невозможно, то в качестве критериев и для настройки оптической, акустической и графической регистраций и для сортировки следует использовать показание наименьшей амплитуды. Оборудование настраивают при таком же направлении/траектории и при такой же скорости движения настроечного образца и /или преобразователя, как и при контроле баллонов.

Все оптические, акустические, записывающие или сортирующие устройства должны удовлетворительно работать при заданной скорости контроля.

Б.4 Интерпретация результатов

Баллоны с показаниями, равными показаниям от настроечных отражателей или превышающими их, бракуют. Показания от баллона следует сравнивать с показаниями от настроечных отражателей такого же направления и расположенными на такой же поверхности, например дефекты, ориентированные на внутренней поверхности в осевом направлении баллона, сравнивают с прямоугольным надрезом, расположенным также на внутренней поверхности в осевом направлении баллона. В случае необходимости должны быть установлены причины неудовлетворительных показаний и по возможности их следует устранить, после устранения дефекта баллоны повторно подвергают ультразвуковому контролю и измеряют толщину стенки в месте дефекта.

Иногда из-за дефекта может возникнуть локальное снижение толщины стенки до уровня меньше минимально допустимого значения. В таких случаях необходимо оценить размеры дефекта.

Баллоны с толщиной стенки меньше минимальной исполнительной толщины бракуют.

Библиография

- [1] Технический регламент О безопасности оборудования, работающего под избыточным
Таможенного союза давлением
ТР ТС 032/2013
- [2] Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов от 30
сентября 1957 г.

УДК 621.642.17:006.354

МКС 23.020.30

ОКПД2 1401200; 14 1300

Ключевые слова: баллоны стальные бесшовные, конструкция баллонов, газообразный водород, химический состав, механические свойства при комнатной температуре, технологические свойства, качество поверхности, маркировка, упаковка, приемка, методы контроля и испытания, транспортирование, хранение

Руководитель организации-разработчика

Акционерное общество «Русский научно-исследовательский институт трубной промышленности (АО «РусНИТИ»)

Генеральный директор
должность

личная подпись

И.Ю. Пышминцев
инициалы, фамилия

Руководитель
разработки

Зав. лабораторией баллонов
должность

личная подпись

А.С. Ушков
инициалы, фамилия