МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ (МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION (ISC)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й

СТАНДАРТ

ГОСТ 949-XXXX

(*проект RUS,*

***первая редакция*)**

Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_p \leq 19{,}6$ МПа (200 кгс/см^2)

Технические условия

Настоящий проект стандарта не подлежит применению

до его принятия

Проект, первая редакция

Москва

Стандартинформ

201__

Предисловие

Цели и принципы, основной порядок работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 – 92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 – 2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (ОАО «РосНИТИ»)

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

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от «___» _____201_ г. № _____)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Сокращенное наименование органа государственного управления

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «_____» _____ 201__ г. № _____ межгосударственный стандарт ГОСТ_____ введен в действие с «_____» _____ 201__ г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 949 – 73

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях

«Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 20____

В Российской Федерации 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 и сокращения…….....

5 Минимальные требования к исходной заготовке и маркам сталей, предназначенным для изготовления баллонов……..

5.1 Исходные материалы……

5.2 Требования к трубам, предназначенным для изготовления баллонов……

5.3 Качество наружной и внутренней поверхностей труб, предназначенных для изготовления баллонов……..

6 Проектирование баллонов…….

6.1 Общие требования……...……

6.2 Расчет толщины стенки баллонов……

6.3 Основные параметры и размеры…….....

6.4 Требования к комплектности…….....

6.5 Примеры условных обозначений…….

7 Конструкция и качество исполнения……..

7.1 Общие положения……..

7.2 Толщина стенки…….

7.3 Овальность……..

7.4 Наружный диаметр……

7.5 Прямолинейность……..

7.6 Требование к вертикальному расположению и устойчивости…….

7.7 Резьба горловины……...

7.8 Материал корпусов вентилей……...

7.9 Качество внутренней поверхности……..

7.10 Поверхностные дефекты и несовершенства…….

7.11 Ультразвуковой контроль……...

7.12 Маркировка и окраска……..

8 Порядок утверждения конструкции баллонов.....
8.1 Общие положения.....
8.2 Приемочные испытания.....
8.3 Циклические испытания.....
8.4 Контроль днища.....
8.5 Акт приемочных испытаний.....
9 Испытания партии.....
9.1 Квалификационные испытания.....
9.2 Приемо-сдаточные испытания (испытания партии).....
9.3 Испытание на растяжение.....
9.4 Испытания на изгиб и сплющивание.....
9.5 Испытание на ударный изгиб.....
9.6 Гидравлическое испытание на разрушение.....
10 Проверка и испытание каждого баллона.....
10.1 Общие положения.....
10.2 Гидравлическое испытание внутренним давлением.....
10.3 Контроль твердости.....
10.4 Контроль герметичности.....
10.5 Контроль вместимости.....
11 Документ качества партии.....
12 Условия эксплуатации.....
12.1 Общие положения.....
12.2 Техническое освидетельствование и диагностирование баллонов.....
12.3 Транспортирование и хранение.....
13 Гарантии изготовителя.....
Приложение А (обязательное) Окраска и нанесение надписей на баллоны.....
Приложение Б (рекомендуемое) Материал корпуса и направление резьбы бокового штуцера вентилей баллонов.....
Приложение В (обязательное) Описание и оценка дефектов, возникших при изготовлении баллонов. Условия выбраковки бесшовных стальных

газовых баллонов при контроле изготовителем……

Введение

Настоящий стандарт разработан взамен межгосударственного стандарта ГОСТ 949 – 73 «Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_р \leq 19,6$ МПа (200 кгс/см^2). Технические условия».

По сравнению с ГОСТ 949 – 73 в настоящем стандарте:

- расширен сортамент изготавливаемых баллонов;

- приведены требования к применяемым для изготовления баллонов маркам сталей;

- приведены требования к проектированию, технологии изготовления и методам испытаний, позволяющим гарантировать безопасность эксплуатации на протяжении всего их расчетного срока службы;

- уточнены требования к маркировке баллонов способом ударного клеймения;

- приведены требования к безопасной эксплуатации;

- в приложении В приведены критерии и дана оценка возникающих при изготовлении газовых баллонов дефектов.

Настоящий стандарт включает в себя модифицированные основные положения (и приложения) следующих международных стандартов:

- ИСО 9809-1 «Бесшовные стальные газовые баллоны многоразового использования. Проектирование, изготовление и испытание. Часть 1. Стальные баллоны, подвергнутые закалке и отпуску, с пределом прочности при растяжении менее 1100 МПа» (ISO 9809-1:2010 «Gas cylinders – Refillable seamless stee l gas cylinders – Design, construction and testing. Part 1: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength less then 1100 MPa»);

- ИСО/ТР 16115 «Газовые баллоны. Классификация дефектов, возникающих при производстве бесшовных баллонов из стальных и алюминиевых сплавов» (ISO/TR 16115 «Gas cylinders – Classification of imperfections arising during the manufacture of seamless steel and aluminium alloy gas cylinders»);

- ИСО 13769:2007 «Баллоны газовые. Маркировка клеймением» (ISO 13769:2002 «Gas cylinders. Stamp marking»).

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_p \leq 19{,}6$ МПа (200 кгс/см^2) Технические условия

Small and medium volume steel cylinders for gases for $P_w \leq 19{,}6$ MPa (200 kgf/sm^2). Technical specifications

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бесшовные баллоны многоразового использования из углеродистых и легированных марок сталей без запорно-предохранительной арматуры, рассчитанные на рабочее давление до 19,6 МПа и предназначенные для хранения и транспортирования сжатых, сжиженных и растворенных газов при температурах от минус 50 °С до плюс 60 °С. Номинальная вместимость баллонов малого объема должна лежать в диапазоне от 0,5 до 12 л, среднего объема – от 12 до 150 л включительно.

Исходной заготовкой для изготовления баллонов по настоящему стандарту являются бесшовные стальные трубы.

Настоящий стандарт не распространяется на баллоны, предназначенные для хранения и использования газа в качестве моторного топлива на механических транспортных средствах.

Требования настоящего стандарта основаны на том, что баллоны в ходе их эксплуатации заправляются не чаще, чем 1 раз в день или 365 раз в год.

П р и м е ч а н и е – Требования настоящего стандарта к производственному контролю и испытаниям могут применяться для подтверждения соответствия баллонов и более высокой вместимости – до 350 л включительно, однако при этом может потребоваться выполнение ряда дополнительных мероприятий, например, повышение требований к точности изготовления конструкции.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.001–2013 Единая система конструкторской документации. Общие положения

ГОСТ 2.601–2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 3.1001–2011 Единая система технологической документации. Общие положения

ГОСТ 15.309–98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 166–89 (ИСО 3599–76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 1050–2013 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 1497–84 Металлы. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 1778–70 (ИСО 4967–79) Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений

ГОСТ 2991–85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 4543–71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия

ГОСТ 6357–81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая

ГОСТ 8731–74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования

ГОСТ 9012–59 (ИСО 410–82, ИСО 6506–81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013–59 (ИСО 6508–86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 9454–78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при понижен-

ных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9909–81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба коническая вентилей и баллонов для газов

ГОСТ 10006–80 Трубы металлические. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 14019–2003 Материалы металлические. Метод испытания на изгиб

ГОСТ 14192–96 Маркировка грузов

ГОСТ 15150–69 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 16350–80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 18477–79 Контейнеры универсальные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 22352–77 Гарантии изготовителя. Установление и исчисление гарантийных сроков в стандартах и технических условиях. Общие положения

ГОСТ 24297–2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24998–81 Калибры для комической резьбы вентилей и баллонов для газов. Допуски

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **баллон:** Емкость, имеющая одну или две горловины для установки вентилей, фланцев или штуцеров, предназначенная для транспортировки, хранения и использования сжатых, сжиженных или растворимых под давлением газов.

3.2 **партия:** Группа баллонов в количестве не более 200 штук, не включая баллоны, предназначенные для проведения испытаний на разрушение, которые имеют одинаковые: номинальный диаметр, толщину стенки, длину и конструкцию, при этом они должны быть последовательно изготовлены на одном и том же оборудовании, из металла одной плавки, при одинаковых режимах термической обработки.

3.3 **вместимость:** Объем внутренней полости баллона, определяемый по заданным на чертежах номинальным размерам или в результате специальных испытаний.

3.4 **рабочее давление**: Максимальное избыточное давление при температуре 15 °С, которое возникает при нормальном протекании рабочего процесса.

3.5 **пробное давление**: Заданный уровень давления, применяемый при гидравлическом испытании баллонов.

3.6 **разрушающее давление**: Наибольшее давление, необходимое для разрушения во время проведения испытания на разрушение.

3.7 **закалка**: Упрочняющая термическая обработка, при которой газовый баллон равномерно нагревают до температуры выше верхней критической точки стали A_{C3} и затем быстро охлаждают в соответствующей среде.

3.8 **отпуск**: Термическая обработка, проводимая после закалки, при которой газовый баллон равномерно нагревают до температуры ниже нижней критической точки A_{C1} с последующим охлаждением с целью повышения вязкости.

3.9 **предел текучести**: Значение верхнего предела текучести $\sigma_т$ или для сталей, не имеющих выраженного предела текучести, – условный предел текучести с допуском на величину пластической деформации при нагружении.

3.10 **верхний предел текучести:** Напряжение, соответствующее первому пику усилия, зарегистрированному до начала текучести рабочей части образца.

3.11 **минимальная расчетная толщина стенки цилиндрической части бал-**

лона: Минимальная толщина стенки, определяемая по минимальным значениям механических свойств и обеспечивающая безопасную эксплуатацию баллонов, не учитывает прибавку на скорость коррозии.

3.12 **минимальная гарантированная толщина стенки цилиндрической части**: Толщина стенки в цилиндрической части баллона, гарантируемая изготовителем, назначается с учетом прибавки на скорость коррозии.

3.13 **повреждения Уровня 1**: Небольшие повреждения, которые могут возникать во время изготовления и эксплуатации баллонов и не оказывают нежелательного влияния на безопасность и надежность баллонов при дальнейшей эксплуатации.

3.14 **повреждения Уровня 2:** Повреждения, превышающие Уровень 1, после исправления которых баллон может быть принят или забракован и приведен в негодность.

3.15 **повреждения Уровня 3**: Повреждения, при которых баллон не подлежит ремонту и должен быть забракован и приведен в негодность.

3.16 **ремонт**: Действия по исправлению повреждений баллона до приемлемого состояния, т.е. Уровня 1.

3.17 **орган технического контроля;** ОТК: Самостоятельная служба технического контроля изготовителя или другая служба, персонал или отдельные специалисты, которых осуществляют независимый контроль соответствия продукции установленным требованиям, а также оценку ее качества.

П р и м е ч а н и е – Орган технического контроля должен находится в непосредственном подчинении высшего руководства изготовителя, что обеспечивает независимость контроля.

4 Обозначения и сокращения

a – фактическая толщина образца, мм;

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

c – наибольшее допустимое отклонение профиля при разрушении, мм;

D – номинальный наружный диаметр баллона, мм;

$D_в$ – номинальный внутренний диаметр баллона, мм;

$D_о$ – диаметр оправки, мм;

L – длина баллона, мм;

L_0 – исходная расчетная длина образца для испытания на растяжение, мм;

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

$l_ц$ – длина цилиндрической части баллона, мм;

$n_в$ – коэффициент запаса прочности по гарантированному минимальному временному сопротивлению $\sigma_в$ материала готового баллона;

P – рабочее давление, МПа;

$P_р$ – давление разрушения, МПа;

$P_п$ – пробное давление, МПа;

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

S – гарантированная минимальная толщина стенки цилиндрической части, мм;

S_0 – площадь исходного сечения образца для испытания на растяжение, мм^2;

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

V – вместимость баллона, л;

w – ширина образца для испытания на растяжение, мм;

α – угол распространения разрушения на цилиндрической части баллона, град;

δ – относительное удлинение, %;

$\sigma_т$ – гарантированный минимальный предел текучести материала готового баллона, Н/мм^2;

$\sigma_{т\,факт}$ – фактическое значение предела текучести, определенное при испытании на растяжение, Н/мм^2;

$\sigma_в$ – гарантированное минимальное временное сопротивление материала готового баллона, Н/мм^2;

$\sigma_{в\,факт}$ – фактическое значение временного сопротивления, определенное при испытании на растяжение, Н/мм^2;

υ – отклонение от вертикального положения, мм;

υ_1 – наибольшее отклонение цилиндрической части баллона от прямолинейности, мм;

ОТК – орган технического контроля.

5 Минимальные требования к исходной заготовке и маркам сталей, предназначенным для изготовления баллонов

5.1 Исходные материалы

Для изготовления баллонов допускается использовать стали марки 40ХН2МА, 30ХМА, 35ХМА, 30ХГСА, 40Х, 38ХА, 35ХГМФ, 38ХГР по ГОСТ 4543, Сталь 45 по ГОСТ 1050.

Если для изготовления баллонов используются трубы из непрерывнолитых заготовок, то изготовитель труб должен обеспечить отсутствие в материале недопустимых дефектов (например, пористости).

Стали для изготовления газовых баллонов не должны быть кипящими, они не должны подвергаться старению и должны быть полностью раскислены алюминием или кремнием.

Массовые доли серы и фосфора в анализе плавки, указанные в документе качества труб, не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Максимальные массовые доли серы и фосфора

В процентах

Химический элемент	Максимальная массовая доля
Сера	0,010
Фосфор	0,015
Сера и фосфор	0,020

Если заказчик требует проверки отсутствия старения стали, то критерии для такой проверки должны быть согласованы с ним и включены в условия заказа. Изготовитель баллонов должен предусмотреть идентификацию баллонов с номером плавки стали, из которой они изготовлены.

5.2 Требования к трубам, предназначенным для изготовления баллонов

5.2.1 Настоящие требования распространяются на горячедеформированные трубы изготовленные, например, по ГОСТ 8731, и предназначенные для изготовле-

ния баллонов. Трубы должны быть изготовлены из одной металлургической плавки с нормированным химическим составом (группы Г по ГОСТ 8731), при этом они должны поставляться в состоянии проката без термической обработки.

С целью проверки соответствия качества закупленной продукции установленным настоящим стандартам требованиям и предупреждения запуска в производство и эксплуатацию несоответствующей продукции необходимо проведение процесса верификации закупленной продукции по ГОСТ 24297.

Каждая готовая труба должна подвергаться неразрушающему контролю с обязательной отметкой в документе качества. Испытания на загиб, раздачу и бортование не производятся.

Трубы поставляются с химическим составом стали по ГОСТ 1050 или ГОСТ 4543 (по ковшовой пробе и в готовой продукции).

Разность между максимальной и минимальной массовой долей в плавке труб химических элементов не должна превышать предельных значений, определяемых изготовителем баллонов.

Для изготовления баллонов должны использоваться трубы, отвечающие требованиям к предельным отклонениям, приведенным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Предельные отклонения труб, предназначенных для изготовления баллонов

В процентах

Предельные отклонения		
по наружному диаметру	по толщине стенки	
	повышенной точности	обычной точности
± 0,80 [1)]	± 10,0 или 0/+20,0	± 12,5 или 0/+25,0
[1)] На длине не более 100 мм от торца труб - ± 0,50 %		

Нормы прочности, определяемые на образцах, вырезанных из тела трубы при режимах, соответствующих режимам термической обработке баллонов, должны указываться изготовителем, но должны не менее чем на 5 % превышать минимально гарантированные значения механических свойств материала готовых баллонов.

5.2.2 В стали всех марок, применяемых для изготовления баллонов, необходимо определять:

- массовую долю углерода, марганца и кремния;

- массовую долю никеля, хрома, молибдена и всех других легирующих элементов, намеренно добавляемых в сталь;

- максимальную массовую долю серы и фосфора.

Массовые доли углерода, марганца и кремния, а также никеля, хрома и молибдена должны быть приведены с такими допусками, чтобы разность между максимальной и минимальной массовой долей в плавке не превышала предельные значения, которые определяются заводом-изготовителем баллонов.

Загрязненность металла неметаллическими включениями по ГОСТ 1778 должна быть документирована и не должна влиять на надежность баллонов, изготовленных по настоящему стандарту.

Контроль твердости труб осуществляют на термически обработанных образцах, минимальное значение твердости оговаривают в спецификации на заказ.

5.3 Качество наружной и внутренней поверхностей труб, предназначенных для изготовления баллонов

5.3.1 Состояние наружной и внутренней поверхностей труб должно быть типичным для способа изготовления. Состояние поверхности не должно препятствовать обнаружению поверхностных несовершенств, которые могут потребовать ремонта.

5.3.2 Поверхностные несовершенства, которые выводят диаметр или толщину стенки труб за минимально допустимые, считаются дефектами. Трубы с такими дефектами не отвечают требованиям настоящего стандарта.

5.3.3 Трубы, предназначенные для изготовления баллонов, не должны иметь внутренних и наружных поверхностных дефектов (в том числе на торцах), обнаруживаемых осмотром: трещин, плен, рванин, закатов, глубоких рисок, рябизны, подрезов, раковин, вкатанной окалины, раскатанных металлических частиц. Данные требования также действительны при обнаружении дефектов на стадии контроля неразрушающими методами.

Мелкие плены и другие дефекты, видимые невооруженным взглядом, не выводящие толщину стенки и диаметр за пределы допусков, должны быть удалены, за исключением несовершенств, перечисленных в 5.3.4.

5.3.4 На наружной и внутренней поверхностях труб допускаются без ремонта отдельные несовершенства: отпечатки от прокатного инструмента, небольшие возвышения, царапины, незначительные продольные риски (без острых кромок), обусловленные способом изготовления.

Также допускаются отдельные незначительные забоины, вмятины, тонкий слой окалины, следы зачистки дефектов: обтачивания, растачивания, поперечные риски от шлифования.

Поверхностные несовершенства, глубина которых превышает 5 % от минимальной толщины стенки трубы, но не более 0,5 мм, не допускаются.

5.3.5 При изготовлении труб допускается местная зачистка поверхностных несовершенств и дефектов, не выводящая диаметр и толщину стенки за минимально допустимые. Эти дефекты должны быть полностью удалены местной пологой зачисткой холодным способом или сплошной шлифовкой, полировкой, расточкой или обточкой. Ширина зачистки должна быть не менее шестикратной ее глубины, все зачищенные участки должны плавно переходить в профиль трубы.

5.3.6 Каждую трубу подвергают ультразвуковому контролю на дефекты типа расслоения, продольные/поперечные дефекты наружной и внутренней поверхностей, при этом уровень приемки должен гарантировать обнаружение поверхностных дефектов и несовершенств по 5.3.1 – 5.3.3.

6 Проектирование баллонов

6.1 Общие требования

6.1.1 Баллоны должны быть спроектированы с коэффициентом запаса прочности, определяемым относительного рабочего давления в газовом баллоне.

6.1.2 Прочностной расчет толщины стенки цилиндрической части и днищ баллона должен предусматривает коэффициент запаса прочности $n_{в}$ = 2,4 по гарантированному минимальному временному сопротивлению $\sigma_{в}$ материала готового бал-

лона.

6.1.3 В баллонах, спроектированных и изготовленных в соответствии с настоящим стандартом, пробное давление $P_{\text{п}}$ должно в 1,5 раза превышать рабочее давление P.

6.1.4 Если существует опасность водородного охрупчивания, то максимальное значение временного сопротивления должно быть установлено с применением данных, полученные при испытаниях, проведенных с использованием специальных методов испытаний на совместимость с охручивающими газами.

6.1.5 Расчетные значения гарантированного минимального предела текучести материала готового баллона $\sigma_{\text{т}}$ не должны превышать $0{,}90\sigma_{\text{в}}$.

6.2 Расчет толщины стенки баллонов

Расчетная минимальная толщина стенки цилиндрической части баллона S' не должна быть меньше величины, вычисленной по формулам (1) или (2), при одновременном удовлетворении условий (3) – (5):

При расчете по внутреннему диаметру баллона:

$$S' = \frac{P D_{\text{в}}}{2 \cdot \frac{\sigma_{\text{в}}}{n_{\text{в}}} - P} \qquad (1)$$

При расчете по наружному диаметру баллона:

$$S' = \frac{P D}{2 \cdot \frac{\sigma_{\text{в}}}{n_{\text{в}}} + P} \qquad (2)$$

Отношение $\sigma_{\text{т}}/\sigma_{\text{в}}$ не должно превышать 0,90, а отношение $\sigma_{\text{т факт}}/\sigma_{\text{в факт}}$ не должно превышать 0,94.

При назначении гарантированной минимальной толщины стенки S необходимо учитывать технологические прибавки и прибавку на коррозию. Прибавку на допустимый дефект не назначают.

Расчетная минимальная толщина стенки также должна удовлетворять условию формулы (3):

$$S' \geq D/250 + 1, \qquad (3)$$

при минимальном значении $S' = 1{,}5$ мм.

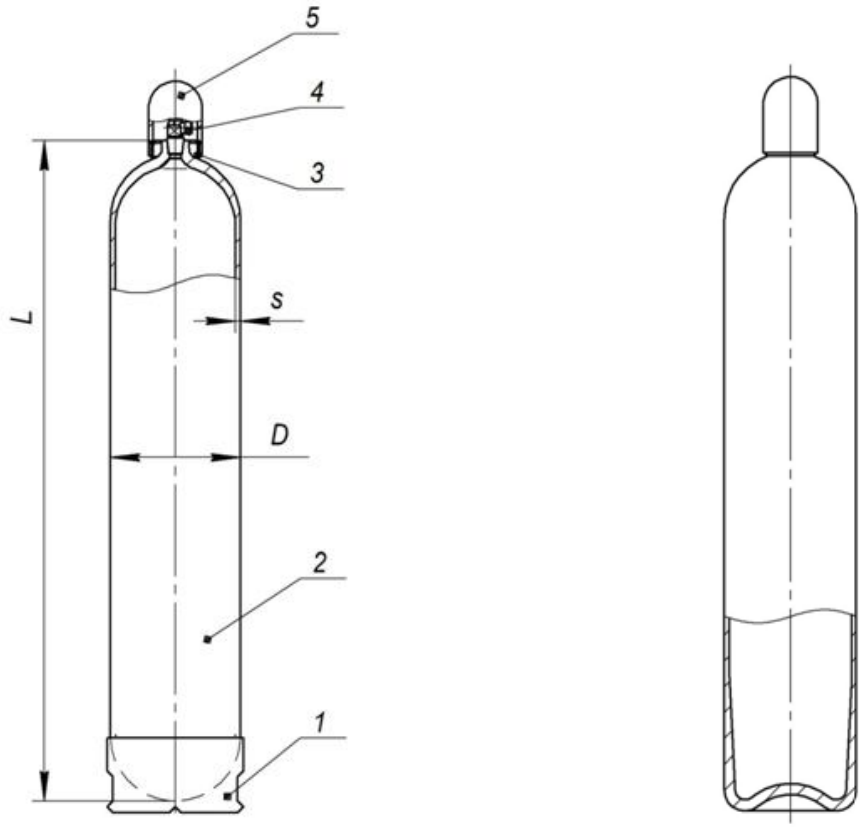
Отношение величины давления разрушения $P_р$ в баллоне, в т.ч. определяемое экспериментально, к величине пробного давления $P_п$ должно удовлетворять условию (4), а отношение к рабочему давлению P условию (5):

$$P_р/P_п \geq 1{,}6, \quad (4)$$

$$P_р/P \geq 2{,}4. \quad (5)$$

6.3 Основные параметры и размеры

6.3.1 Должен быть разработан рабочий чертеж по ГОСТ 2.001 с размерами, техническими требованиями к материалу и указаниями о конструкции стационарно присоединяемых деталей. Основные параметры и размеры баллонов должны соответствовать указанным на чертеже. Типовая конструкция баллонов приведена на рисунке 1. Размер фаски горловины $1{,}5 \times 45^{\circ}$.



а – С выпуклым днищем *б* – С вогнутым днищем

1 – опорный башмак; *2* – корпус баллона; *3* – кольцо горловины; *4* – вентиль; *5* – предохранительный колпак

Рисунок 1 – Типовая конструкция баллонов

По согласованию между изготовителем с заказчиком допускается изготовление баллонов с вогнутым днищем.

6.3.2 Баллоны могут изготавливаться обычной и повышенной точности.

Баллоны обычной точности изготавливают с ограничением по объему; баллоны повышенной точности – по объему и наружному диаметру или по длине и наружному диаметру.

6.3.3 По требованию заказчика баллоны из легированной стали могут изготовляться с ограничениями по массе. При этом масса баллонов не должна превышать более чем на 10 % массу, согласованную при поставке.

6.3.4 Допускаемые предельные отклонения баллонов приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Допускаемые предельные отклонения баллонов

Предельное отклонение	Для баллонов обычной точности	Для баллонов повышенной точности
По объему:		
для баллонов малого объема	+ 10 %	+ 5 %
для баллонов среднего объема	+ 5 %	+ 5 %
По длине:		
для баллонов малого объема	-	± 6 мм
для баллонов среднего объема	-	± 15 мм
По наружному диаметру:		
для баллонов из углеродистой стали	-	± 1,0 %
для баллонов из легированной стали	-	± 1,5 %
В местах перехода от цилиндра к сфере:		
для баллонов из углеродистой стали	± 2,0 %	± 1,5 %
для баллонов из легированной стали	± 2,5 %	± 2,0 %
П р и м е ч а н и е − Кривизна баллонов среднего объема – не более 0,5 % длины цилиндрической части баллона.		

6.4 Требования к комплектности

6.4.1 В соответствии с ГОСТ 2.601 в комплект поставки баллонов должна входить следующая эксплуатационная документация:

а) паспорт;

б) руководство (инструкция) по эксплуатации и габаритный чертеж.

Требования к содержанию паспорта и руководству (инструкции) по эксплуатации устанавливаются нормативными документами, действующих в стране изготовления и/или эксплуатации газовых баллонов.

П р и м е ч а н и е – Настоящий стандарт не устанавливает требование к обязательному наличию бумажного паспорта на протяжении всего срока службы для баллонов с номинальной вместимостью менее 100 л.

6.5 Примеры условных обозначений

Пример условного обозначения баллона объемом 4 л на давление 14,7 МПа, из углеродистой стали, обычной точности изготовления, для воздуха:

*Баллон для воздуха 4-150У ГОСТ 949-201_*

То же, из легированной стали, повышенной точности изготовления, с ограничением по объему, без ограничения по массе, для азота:

*Баллон для азота 4п-150Л ГОСТ 949-201_*

То же, обычной точности изготовления, с ограничением по массе, для воздуха:

*Баллон для воздуха 4-150 Л-М ГОСТ 949-201_*

То же, повышенной точности изготовления по объему, с ограничением по массе, для медицинского кислорода:

*Баллон для медицинского кислорода 4П-150 Л-М ГОСТ 949-201_*

То же, повышенной точности изготовления, длиной корпуса баллона 400 мм, с ограничением по массе, для азота:

*Баллон для азота 4-150Л-400-М ГОСТ 949-201_*

То же, объемом 2 л на давление 14,7 МПа, из углеродистой стали, повышенной точности изготовления с ограничением по длине, без ограничения по массе, для воздуха:

*Баллон для воздуха К2-150У-330 ГОСТ 949-201_*

7 Конструкция и качество исполнения

7.1 Общие положения

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

В процессе изготовления днищ баллонов добавление металла, например, методом наплавки, не допускается. Дефекты изготовления не допускается устранять путем установки пробки в глухом днище.

7.2 Толщина стенки

В процессе изготовления, после формовки днищ, каждый баллон должен пройти контроль толщины стенки. Толщина стенки в любой точке заготовки не

должна быть меньше минимально заданного значения, толщина стенки в цилиндрической части баллона не должна быть меньше гарантированной минимальной толщины стенки S.

7.3 Овальность

Овальность цилиндрической части баллона, т.е. разность наибольшего и наименьшего значения наружного диаметра в одном поперечном сечении, не должна превышать 2 % от среднего значения этих диаметров.

7.4 Наружный диаметр

В поперечном сечении средний наружный диаметр цилиндрической части баллона, вне переходных зон, не должен отличаться от номинального расчетного диаметра более чем на ± 1 %.

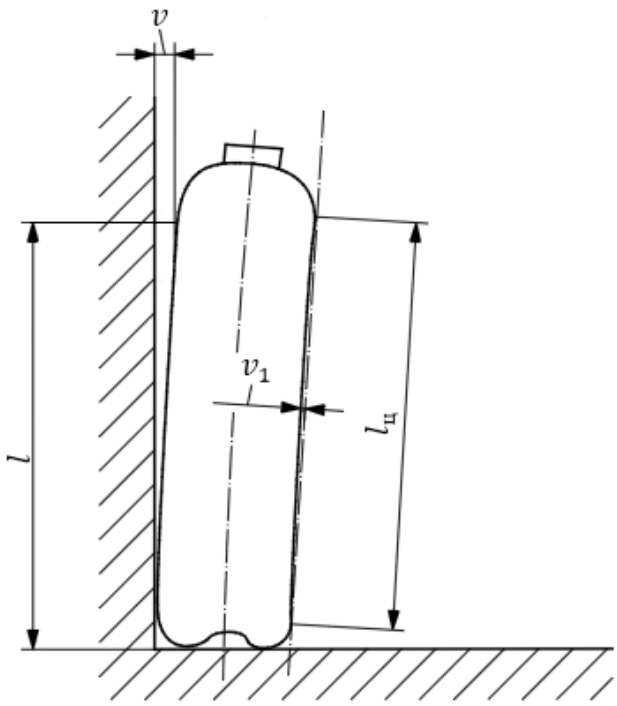
7.5 Прямолинейность

Наибольшее отклонение цилиндрической части баллона от прямолинейности v_1 не должно превышать 3 мм на 1 м длины, что соответствует не более $0{,}003$ х $l_{\text{ц}}$ (см. рисунок 3).

7.6 Требование к вертикальному расположению и устойчивости

Если баллон должен стоять на своем днище, то отклонение от вертикального положения v не должно превышать 10 мм на 1 м высоты (см. рисунок 3), что соответствует не более 0,01 х l. Расстояние, на котором производится измерение, должно находиться в месте перехода цилиндрической части баллона к днищу со стороны горловины. Для контроля отклонения необходимо поворачивать баллон на 360°.

Рекомендуемый поверхностный контакт с грунтом должен быть больше 75 % от номинального наружного диаметра баллона.



v – не более 0,01 х l; v_1 – не более 0,003 х $l_ц$

Рисунок 3 – Отклонение цилиндрической части от прямолинейности и баллона от перпендикулярности

Башмаки, изготовляемые из отрезка стальной трубы, должны быть плотно насажены на баллоны с зазором между опорной плоскостью башмака и днищем баллона на расстоянии не менее 10 мм.

7.7 Резьба горловины

7.7.1 Внутренняя резьба горловины должна соответствовать требованиям ГОСТ 9909. Внутреннюю резьбу горловины проверяют при помощи соответствующих подходящих калибров или иным подходящим методом, согласованным между изготовителем и заказчиком.

Должны быть проконтролированы точность резьбы в горловине, полнота профиля и отсутствие острых кромок и заусенцев.

Наружный диаметр резьбы в основной плоскости должен быть:

- для баллонов малого объема – 19,2 мм;

- для баллонов среднего объема – 27,8 мм;

- для баллонов ацетиленовых – 30,3 мм.

Количество ниток с полным профилем должно быть не менее 8, а для баллонов малого объема – не менее 7 подряд от торца горловины. На вентиле, ввинчен-

ном в горловину баллона, должно оставаться 2-5 запасных ниток. Установка вентилей должна производиться с применением уплотнителя.

По требованию заказчика баллоны могут изготовляться с согласованными размерами наружного диаметра горловины.

7.7.2 На горловине баллонов с предохранительными колпаками должно быть надежно закреплено стальное кольцо. Кольца и предохранительные колпаки должны быть взаимозаменяемы.

7.7.3 Резьба колец и предохранительных колпаков должна соответствовать ГОСТ 6357. В резьбе колец и колпаков не более чем на одной трети общего количества ниток допускаются местные незначительные надрывы и выщербления длиной не более одной трети длины окружности.

7.8 Материал корпусов вентилей

Материалы корпусов вентилей баллонов в зависимости от наполняемого газа, а также направление резьбы бокового штуцера указаны в приложении Б. Боковые штуцера вентилей для ядовитых и горючих газов должны быть снабжены заглушками.

7.9 Качество внутренней поверхности

Перед ввинчиванием вентилей или установкой в горловины пробок внутренняя поверхность баллонов должна быть очищена от стружки и отстающей окалины. Допускается тонкий прочный слой окислов, полученный при нормализации, а также отдельные пятна, вызванные способом очистки баллонов.

Баллоны малого объема, предназначенные для медицинского кислорода, а также по требованию заказчика должны быть полностью очищены от окалины.

Баллоны для кислорода или водорода должны быть обезжирены, а без вентилей должны дополнительно обезжириваться у заказчика. В баллонах не допускается наличие воды и грязи.

7.10 Поверхностные дефекты и несовершенства

Наружные и внутренние поверхности готовых баллонов не должны иметь дефектов, которые могут оказать отрицательное влияние на безопасность при эксплуа-

тации. Дефекты и поверхностные несовершенства не должны выводить толщину стенки за минимальную расчетную толщину.

Примеры дефектов и их оценка приведены в приложении В.

7.11 Ультразвуковой контроль

7.11.1 После завершения окончательной термической обработки и получения окончательной толщины стенки цилиндрической части каждый баллон подвергают ультразвуковому контролю для обнаружения внутренних и поверхностных дефектов.

Готовые баллоны малой вместимости с длиной цилиндрической части менее 200 мм, или с произведением $P_{\text{п}}$ x $V < 600$ (при $\sigma_{\text{в}} \geq 650$ Н/мм^2) или $P_{\text{п}}$ x $V < 1200$ (при $\sigma_{\text{в}} < 650$ Н/мм$^{2-}$) допускается не подвергать ультразвуковому дефектоскопическому контролю.

7.11.2 Независимо от размера баллона дополнительно к ультразвуковому контролю по 7.11.1 участок цилиндрической части, в последствии образующий днище со стороны горловины и горловину (а при изготовлении баллона из трубы также участок, образующий глухое днище), перед формовкой днищ также должен быть подвергнут ультразвуковому контролю для выявления тех дефектов, которые при последующем деформировании попадут в горловину и днища баллона.

По результатам проведения ультразвукового контроля изготовитель баллонов должен оформить протокол.

Каждый баллон, прошедший ультразвуковой контроль в соответствии с требованиями настоящего стандарта, маркируется клеймом «УЗК» или обозначением, приведенным на рисунке 2 (где буквы «XY» обозначают логотип или знак изготовителя).

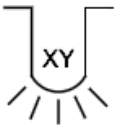


Рисунок 2 − Обозначение ультразвукового контроля

7.12 Маркировка и окраска

7.12.1 Маркировку баллонов осуществляют способом ударного клеймения на

днище с горловиной или на прочно закрепленном кольце горловины. На каждом баллоне должна быть четко нанесена маркировка, содержащая данные, приведенные в таблице 4 и рисунке 4.

За исключением маркировочного знака «ЕАС», знаки в маркировках должны быть высотой не менее 5 мм. На баллонах с наружным диаметром менее 140 мм эта высота может быть уменьшена, но не должна быть менее 2,5 мм. Минимальный размер маркировочного знака «ЕАС» должен быть 10 мм для баллонов с диаметром 140 мм и более, и 5 мм – для баллонов с диаметром менее 140 мм.

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

Используемые маркировочные инструменты 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, что маркировка не оказывает влияния на надежность конструкции баллонов.

П р и м е ч а н и е – В настоящем стандарте не рассматриваются требования к маркировке газовых баллонов, предназначенных для ацетилена.

7.12.2 Надписи на баллонах и их цвет окраски должны определяться в соответствии с требованиями приложения А.

7.12.3 Баллоны должны быть окрашены снаружи масляной, эмалевой, порошковой или нитрокраской. Клейма после окраски должны быть отчетливо видны. По требованию заказчика баллоны могут не окрашиваться.

Т а б л и ц а 4 – Маркировка баллонов способом ударного клеймения

№ п/п	Описание маркировки	Статус[1)]
1	**Стандарт**: Идентификация стандарта на конструкцию баллона, в соответствии с которым он проектировался, изготавливался и испытывался.	О
2	**Страна изготовления**: Большие буквы, идентифицирующие страну изготовления баллона.	О, если отличается от страны утверждения (маркировка № 28)
3	**Идентификация изготовителя**: Наименование или товарный знак предприятия-изготовителя баллона.	О
4	**Серийный номер изготовления**: Цифровой (буквенно-цифровой) номер, присваиваемый по системе нумерации изготовителя для четкой идентификации баллона. В случае баллонов, вместимость которых равна или меньше 1 л, номер партии изготовления может заменять серийный номер.	О
5	**Знак выбраковки.** Выбраковка баллонов в организациях должны быть использованы клейма круглой формы диаметром 12 мм с буквой "X".	О, если применимо
6	**Знак, обозначающий проведение неразрушающего контроля**: Проставляется в соответствии с В.6,если баллон испытан и удовлетворяет всем требованиям по неразрушающему контролю, предусмотренным настоящим стандартом.	О, если применимо

Продолжение таблицы 4

№ п/п	Описание маркировки	Статус[1)]
7	**Идентификация совместимости стали:** Баллоны, изготовленные по настоящему стандарту и совместимые с водородом и другими охрупчивающими газами должны маркироваться знаком «Н».	О, если применимо
8	**Пробное давление:** Префикс «*РП*», за которым следует величина пробного давления, выраженная в МПа.	О
9	**Знак проведения контроля качества**: Клеймо ОТК предприятия-изготовителя круглой формы диаметром 10 мм.	О
10	**Дата предварительных испытаний**: Месяц (две цифры), за которым следует год (две цифры) предварительных испытаний, разделенные наклонной чертой. В общем случае является и датой изготовления баллона.	О
11	**Собственная масса**: Масса баллона в килограммах, включающая все компоненты (например, кольцо горловины, башмак и т.д.), за которой следуют буквы «КГ».	О
12	**Полная вместимость баллона:** Минимальная вместимость воды, в литрах, гарантированная изготовителем баллона, за которой следует буква «Л». По требованию заказчика баллона для сжатых газов эта вместимость может выражаться в номинальной средней вместимости воды с допуском $\pm$ 1,5 %. В таком случае знак « ≈ » должен проставляться перед величиной вместимости. В случае сжиженных газов вместимость воды в литрах выражается в трех значащих цифрах, округленных в меньшую сторону до последней. Если величина минимальной или номинальной вместимости воды является целым числом, цифры после десятичной запятой могут не учитываться. Действительный определенный объем может указываться по требованию заказчика в специальных случаях. Для баллонов, предназначенных для ацетилена, вместимость должна быть действительной, определенной объем воды и округлена в меньшую сторону до трех значащих цифр.	О, для сжатых газов НО, для сжиженных газов
13	**Идентификация резьбы баллона**	О

Продолжение таблицы 4

№ п/п	Описание маркировки	Статус[1)]
14	**Минимальная расчетная толщина стенки S'**: Минимальная гарантированная толщина стенки в миллиметрах (согласно конструкторской документации и результатов прочностного расчета, испытаний) на цилиндрической части баллона, за которой следуют буквы «ММ».	О, исключение: необязательна для баллонов с вместимостью менее 1 литра.
15	**Рабочее давление:** Установившееся давление в МПа, при температуре 15 °С для полного баллона с газом.	М
16	**Максимальная допустимая масса наполнения:** (вместимость баллона полезная (номинальная) $V_{пол}$, л) Произведение вместимости воды в баллоне и плотности наполнения газом. Максимальная допустимая масса наполнения должна маркироваться посредством ударного клеймения или посредством этикетирования. Если максимальная допустимая масса наполнения наносится клеймением, за ней должны следовать буквы «КГ» и название и/или химическая формула газа.	НО, для сжиженных и сжатых газов, наполняемых по весу
17	**Масса конструкции:** Для баллонов для сжиженных газов и где положение требует наполнение по весу для сжатых газов. Массой конструкции является сумма собственной массы (маркировка №10), массы запорного устройства, включая погружную трубку, если присоединена, массы присоединенного ограничителя хода клапана и массы всех других частей, которые присоединены постоянно (например, посредством зажатия или крепления болтами) к баллону, если используются при наполнении. Масса конструкции должна маркироваться следующим образом: буквы «TARE», за которыми следуют величина массы конструкции и буквы «КГ». Масса конструкции должна выражаться в трех значащих цифрах, округленных в меньшую сторону до последней цифры. Для баллонов с вместимостью менее чем 1 кг (для сжижен-	Н, Для сжиженных газов и где положение требует наполнение баллонов по

Продолжение таблицы 4

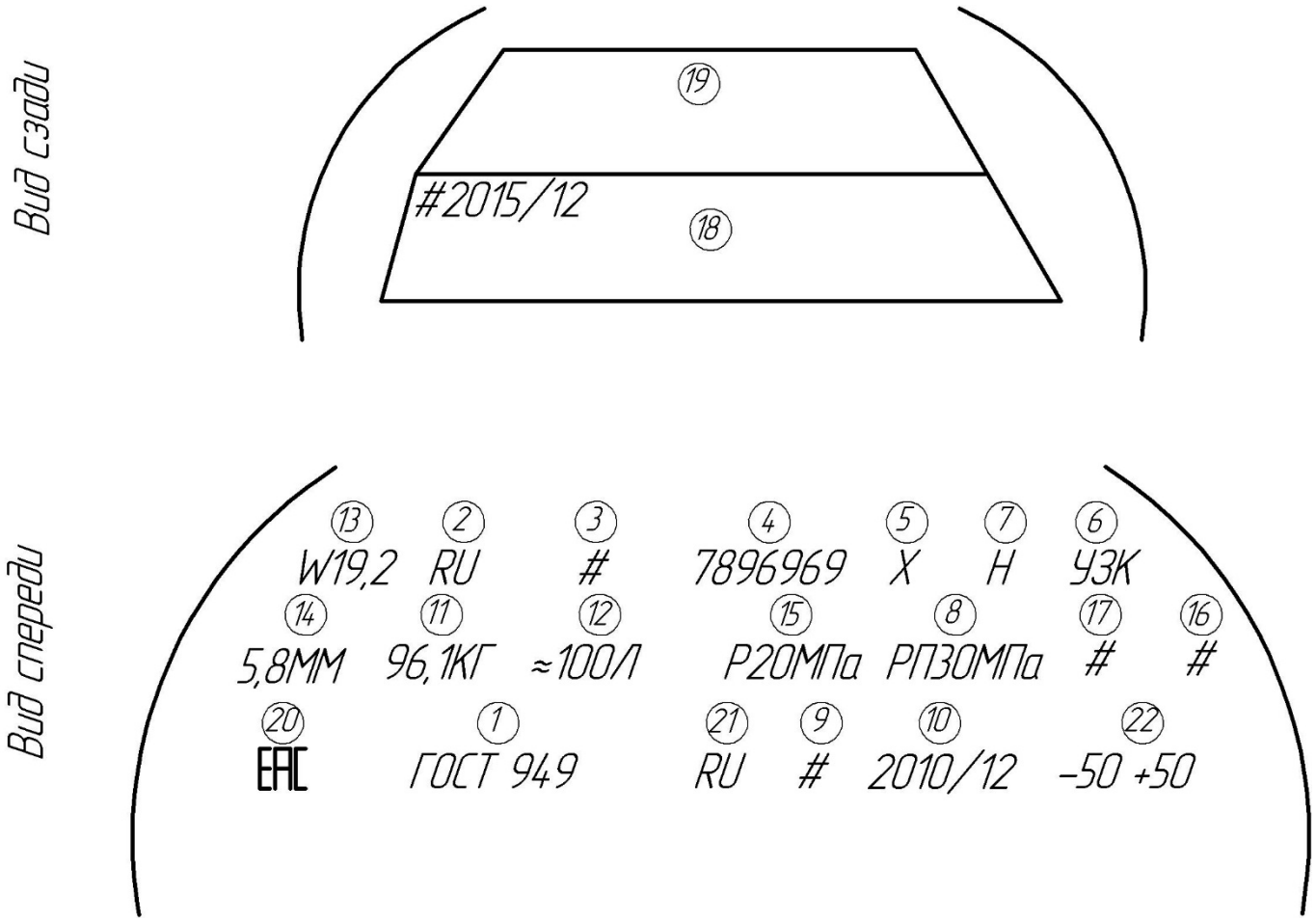
№ п/п	Описание маркировки	Статус[1)]
	ного нефтяного газа меньше, чем 10 кг) масса конструкции должна выражаться в двух значащих цифрах, округленных в меньшую сторону до последней цифры. Пример: Масса 0,964 кг, 1,064 кг, 10,64 кг. Должна выражаться в 0,96 кг, 1,06 кг, 10,6 кг. Для сжиженных газов, в качестве альтернативы, требование к указанию массы конструкции считается удовлетворенным, если маркируются масса брутто наполненного баллона, название продукта и масса наполнения (маркировка 18) баллона. Пример маркировки«23,6 (КГ)» (долговременная); «Пропан – 13 КГ» (постоянная).	весу для сжатых газов. Эта маркировка может заменяться долговременной маркировкой.
18	**Область для нанесения клейма организации (индивидуального предпринимателя), проводившей техническое освидетельствование**, даты проведенного и следующего освидетельствования (месяц/год). Клеймо организации (индивидуального предпринимателя), проводившей техническое освидетельствование и месяц (две цифры) повторного испытания) и далее год (последние две цифры должны маркироваться во время проведения технического освидетельствования. Месяц и год должны разделяться наклонной чертой (т.е. «/»).	О
19	**Область для дополнительных необязательных маркировок** или для нанесения этикеток, например, с указанием владельца баллона.	НО
20	**Единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза**	Н, для стран входящих в таможенный союз

Окончание таблицы 4

№ п/п	Описание маркировки	Статус[1]
21	**Страна утверждения**: большие буквы, идентифицирующие страну утверждения маркировочного знака № 20.	Н, если используется знак № 20
22	**Температурный диапазон безопасной эксплуатации баллона, °С**	О

[1)] Обязательная – О; Нормативная – Н; Необязательная – НО.

П р и м е ч а н и е – Представлена общая компоновка знаков маркировки. Ряд знаков должен наносить изготовитель, при этом часть пунктов маркировки приведены с целью того, чтобы изготовитель предусматривал свободные области для клеймения баллонов при установке запорной арматуры или при проведении технического освидетельствования. Использование знаков маркировки, обозначенных как нормативные, регламентируется нормативными документами страны эксплуатации газовых баллонов.



1 – стандарт, по которому изготовлен баллон; *2* – страна изготовления; *3* – идентификация изготовителя; *4* – серийный номер изготовления; *5* – знак выбраковки баллона (при проведении технического освидетельствования); *6* – обозначение неразрушающего контроля; *7* – идентификация совместимости стали; *8* – пробное давление; *9* – клеймо приемочного контроля; *10* – дата предварительных испытаний (изготовления); *11* – масса; *12* – вместимость баллона; *13* – идентификация резьбы горловины; *14* – минимальная расчетная толщина стенки; *15* – рабочее давление; *16*– максимальная допустимая масса наполнения; *17* – масса конструкции; *18* – клеймо проведения технического освидетельствования и дата проверки (год/месяц); *19* – место для дополнительных (необязательных) маркировок или для нанесения этикеток; *20* – знак соответствия требованиям технических регламентов или (и) международные знаки; *21* – страна утверждения знака(ов) № 20

Рисунок 4 – Расположение маркировочных знаков

8 Порядок утверждения конструкции баллонов

8.1 Общие положения

Изготовитель должен представить приемочной комиссии техническую документацию на каждую новую конструкцию баллона или баллоны, длина которых была изменена в соответствии с перечислением е), включая рабочий чертеж, прочностные расчеты, информацию о применяемой марке стали, технологическом процессе изготовления и термической обработке. При участии приемочной комиссии необходимо по каждой новой конструкции провести приемочные испытания в соответствии с 8.2.

Конструкция баллона считается новой по сравнению с утвержденной существующей конструкцией, если возникла, по крайней мере, одна из следующих ситуаций:

а) баллоны изготавливают на другом предприятии;

б) баллоны изготавливают другим методом; это относится также к значительным изменениям технологии изготовления в процессе производства;

в) баллоны изготавливают из другой марки стали;

г) изменились режимы термической обработки баллонов;

д) внесены изменения в конструкцию и форму днища баллона, например, выпуклое, вогнутое, полусферическое, или изменено отношение толщины стенки днища к диаметру баллона;

е) общая длина баллона увеличена более чем на 50 % (баллоны с отношением длины баллона к диаметру менее 3 не должны использоваться в качестве базовых для новых баллонов, у которых это отношение составляет более 3);

ж) изменился номинальный наружный диаметр баллонов;

и) изменилась гарантированная минимальная толщина стенки баллонов;

к) увеличилось пробное или рабочее давление (если баллон будет использоваться при более низком давлении, чем то, на которое выдано разрешение, то этот факт не следует рассматривать как новую конструкцию);

л) изменился гарантированный минимальный предел текучести $\sigma_т$ и/или га-

рантированное минимальное временное сопротивление $\sigma_в$ готового баллона.

8.2 Приемочные испытания

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

Приемочные испытания опытных баллонов проводят при постановке на производство баллонов новой конструкции. Испытанию подвергают готовые баллоны, имеющие идентификационные номера и представляющие опытное производство.

Приемочные испытания должны проводиться изготовителем при участии представителя органа технического контроля, при этом могут быть приглашены представители органа государственного надзора, экспертной организации, разработчика конструкции (ОАО «РосНИТИ»), заказчика и иных специализированных организаций, например, занимающихся подтверждением соответствия газовых баллонов требованиям настоящего стандарта. Участие в приемочных испытаниях представителей перечисленных организаций, за исключение представителя органа технического контроля, добровольное, если иное не сказано в действующем в установленном порядке на территории страны изготовления баллонов законодательстве или других нормативных документах.

Для испытания новой конструкции баллонов необходимо представить не менее 50 баллонов, которые относятся к представителям новой конструкции. Если, однако, в специальных случаях общее заказанное число баллонов менее 50, то в дополнение к заказанному количеству баллонов необходимо представить число баллонов, достаточное для завершения испытаний новой конструкции, но в этом случае разрешение распространяется только на данную производственную партию.

Члены приемочной комиссии должны убедиться, что

- имеется утвержденный расчет на прочность;

- конструкторская документация соответствует ГОСТ 2.001, и содержится информация о:

1) всех допусках на размеры, включая цилиндричность и прямолинейность цилиндрических поверхностей баллона;

2) наличии требований к наружному покрытию и дополнительных комплектующих, которые являются неотъемлемой частью конструкции;

- убедиться, что баллоны изготовлены из труб, отвечающих требованиям раздела 5;

- технологическая документация соответствует требованиям ГОСТ 3.1001;

- толщина стенки днищ у двух баллонов, отобранных для механических испытаний, соответствует требованиям конструкторской документации, при этом измерения производятся, по крайней мере, в трех поперечных сечениях цилиндрической части и в продольном сечении глухого днища и днища с горловиной;

- выполняются требования разделов 6 и 7;

- внутренние и наружные поверхности баллонов не имеют дефектов, которые могли бы сделать их небезопасными в эксплуатации (например, приложение В).

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 и результатов следующих испытаний:

- испытание в соответствии с 9.2.3, перечисление а) (гидравлическое испытание на разрушение) двух баллонов;

- испытание в соответствии с 9.2.3, перечисление б) (механическое испытание) двух баллонов;

-испытание в соответствии с 8.4 (контроль днища) двух баллонов, отобранных для механических испытаний;

- испытание в соответствии с 8.3 (циклическое испытание под давлением)

трех баллонов;

- контроль резьбы в горловине на всех баллонах, отобранных для контроля.

8.3 Циклические испытания

Испытанию с применением неагрессивной жидкости подвергают баллоны установочной партии, прошедшие контроль по геометрическим параметрам и признанные годными для проверки циклическим изменением давления. Для проведения испытаний необходимо отобрать баллоны, по возможности, с минимальной толщиной стенки.

Баллоны испытывают при многократном повышении внутреннего давления от 10 % относительно пробного давления $P_{\text{п}}$ до давления, равного 1,3P, с последующим сбросом давления до первоначального значения.

При проведении испытаний баллоны должны выдержать без разрушения не менее 14 600 циклов.

Нижнее давление цикла не должно превышать 10 % от верхнего давления цикла, но не более 3 МПа.

Частота нагружений баллонов не должна превышать 15 циклов в минуту, с точностью для максимального давления цикла +10 %. Температура на наружной поверхности баллона во время испытания не должна превышать 50 °С.

После проведения испытания необходимо разрезать днища баллонов и измерить их толщину, чтобы подтвердить, что толщина стенки днищ, определенная в конструкторской документации находится в пределах допусков. Фактическая толщина днища не должна быть меньше минимального значения, заданного в конструкторской документации, более чем на 15 %.

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

8.4 Контроль днища

Глухое днище баллона разрезают по оси баллона и одну из поверхностей сечения полируют для исследования структуры с 5 – 10 кратным увеличением.

Баллон бракуется, если будут обнаружены трещины или если размеры име-

ющихся пор или включений достигают значений, влияющих на безопасное использование баллона, степень влияния определяется заводом-изготовителем.

Если существует подозрение, что в днище происходит закупоривание, например, газовых пор или включений, то после первой проверки необходимо подвергнуть сечение травлению, чтобы убедиться в их отсутствии. Баллоны с данным дефектом бракуют.

Толщина чистого металла в центре глухого днища, т.е. толщина без дефектов не должна быть меньше минимальной заданной в конструкторской документации толщины.

8.5 Акт приемочных испытаний

Результаты каждого контроля или испытания оформляют протоколом. При положительном результате испытаний и контроля в соответствии с разделом 8 члены приемочной комиссии оформляют акт приемочных испытаний.

9 Испытания партии

9.1 Квалификационные испытания

Квалификационные испытания установочной или первой промышленной партии проводят при постановке баллонов на производство по программе, разрабатываемой изготовителем. Квалификационные испытания проводят с целью оценки стабильности технологического процесса и готовности предприятия к серийному выпуску баллонов, с участием разработчика продукции и согласованной с заказчиком.

Квалификационные испытания установочной партии баллонов проводят в соответствии с требованиями разделов 8, 9 и 10.

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

9.2 Приемо-сдаточные испытания (испытания партии)

9.2.1 Приемо-сдаточные испытания каждой партии проводят в соответствии

с ГОСТ 15.309 на готовых баллонах, имеющих заводские номера и представляющих серийное производство. Приемо-сдаточные испытания проводит ОТК изготовителя для контроля соответствия баллонов требованиям настоящего стандарта (в том числе утвержденной конструкторской документации) и определения возможности приемки партии.

Количество баллонов в партии должно быть не более 200 шт. без учета баллонов для испытания на разрушение.

Все испытания для подтверждения качества газовых баллонов должны проводиться после завершения изготовления баллонов, т.е. после проведения термической обработки.

Для проведения испытаний партии завод-изготовитель должен обеспечить инспектора ОТК следующим:

- актом приемочных испытаний;

- результатами верификации качества исходной заготовки;

- документами с результатами анализа плавки стали, использованной для изготовления баллонов;

- документом о соответствии технологии проведения термической обработки заданным требованиям;

- актами с результатами ультразвукового контроля и указанием фактической величины минимальной толщины стенки баллона;

- перечнем баллонов с указанием заводских номеров и при необходимости маркировки способом ударного клеймения;

- документом, подтверждающим соответствие контроля резьбы обязательным требованиями. Должны быть указаны калибры, использованные для контроля резьбы, например, по ГОСТ 24998.

9.2.2 При испытании партии инспектор ОТК должен выполнить следующее:

- убедиться, что получен акт приемочных испытаний и что баллоны соответствуют этому акту;

- проверить, выполняются ли требования разделов 5, 6 и 7, в частности,

убедиться путем визуального контроля наружной и внутренней поверхностей баллонов в их удовлетворительном состоянии. Визуальному контролю необходимо подвергнуть не менее 10 % всех представленных баллонов. Однако, при выявлении дефектов Уровня 2 или 3, описание которых приведено в приложении В, необходимо провести визуальный контроль всех представленных баллонов;

- отобрать из партии баллоны для разрушающих испытаний и выполнить испытания по 9.2.3, перечисление а) (гидравлическое испытание на разрушение) и 9.2.3, перечисление б) (механические испытания). Если допускаются альтернативные испытания, то заказчик и изготовитель должны согласовать, какие испытания должны быть проведены;

- проверить достоверность информации по 9.2.1, предоставленной изготовителем, для чего выполнить выборочные проверки;

- оценить результаты контроля твердости, выполненного в соответствии с 10.3.

9.2.3 Каждая партия баллонов должна быть подвергнута следующим испытаниям и контролю:

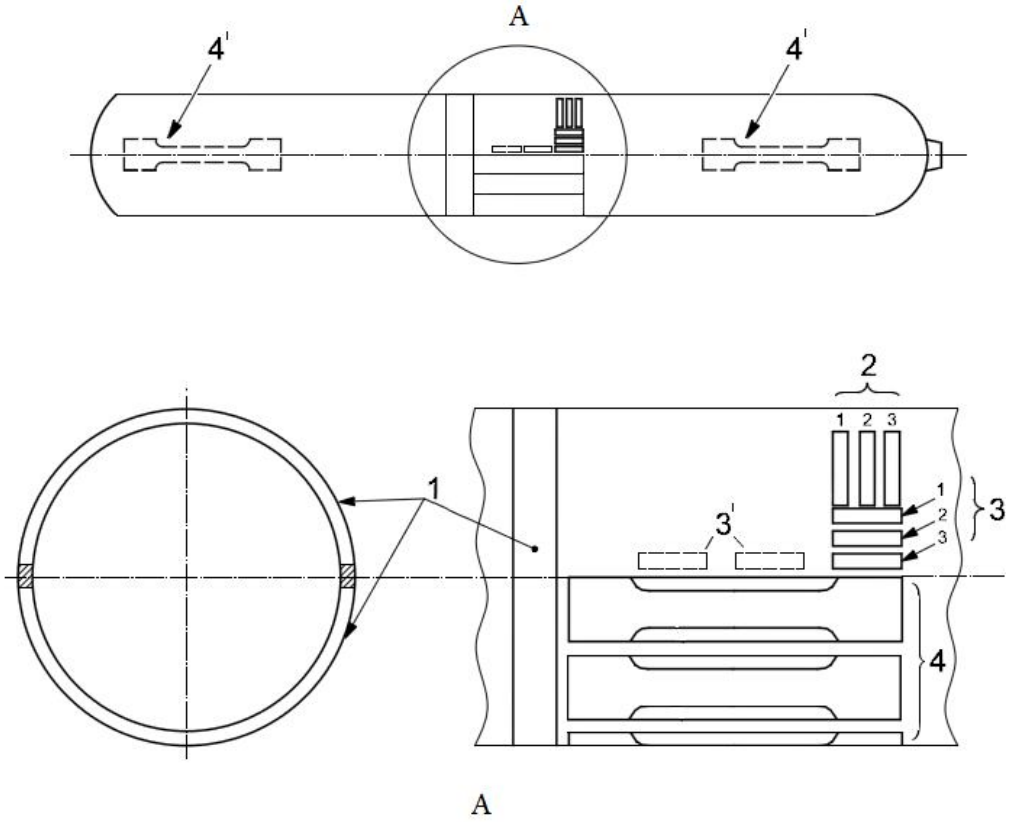
а) один баллон из партии испытывают на разрушение в соответствии с 9.6;

б) на другом баллоне выполняют:

- одно испытание на растяжение в продольном направлении в соответствии с 9.3;
- два испытания на изгиб в тангенциальном направлении в соответствии с 9.4.1 и либо одно испытание на сплющивание, в соответствии с 9.4.2, либо одно испытание на сплющивание кольца в соответствии с 9.4.3;
- три испытания на ударный изгиб в продольном или поперечном направлении в соответствии с 9.5, если толщина стенки баллона позволяет вырезать образцы толщиной не менее 3 мм;
- контроль днища в соответствии с 8.4.

Циклические испытания одного баллона от каждой производственной партии проводят при согласовании между заказчиком и изготовителем в соответствии с требованиями 8.3.

П р и м е ч а н и е – Расположение образцов для испытаний указано на рисунке 5.



1 – расположение места отбора образцов на изгиб или образца в виде кольца для сплющивания; *2* – расположение места отбора поперечных образцов для испытания на ударный изгиб (с условными номерами образцов); *3* – расположение места отбора продольных образцов для испытания на ударный изгиб (с условными номерами образцов); $3'$ – альтернативное расположение места отбора продольных образцов для испытания на ударный изгиб; *4* – расположение места отбора образцов для испытания на растяжение; $4'$ – альтернативное расположение места отбора образцов для испытания на растяжение

Рисунок 5 – Типовое расположение мест отбора образцов для испытаний

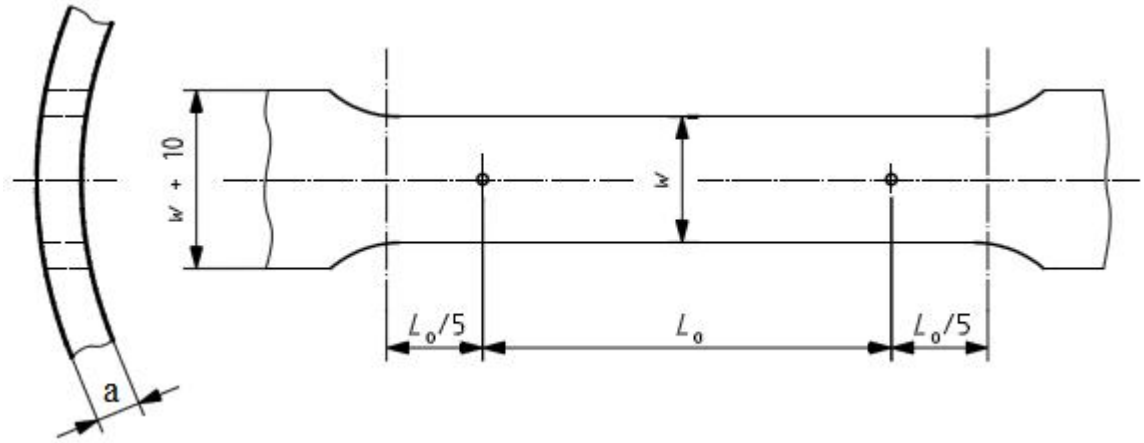
9.3 Испытание на растяжение

9.3.1 Испытание на растяжение проводят на трех образцах, вырезанных из цилиндрической части баллона, по одной из следующих процедур:

а) подготавливают прямоугольные образцы в соответствии с рисунком 6 и расчетной длиной $L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$. Две поверхности испытываемого образца, соот-

ветствующие наружной и внутренней поверхностям баллона, не должны подвергаться механической обработке. Измеренное относительное удлинение δ после разрыва должно составлять не менее 14 %.

В миллиметрах



$w \leq 4a$; $w < D/8$

Рисунок 6 – Образец для испытания на растяжение

б) механической обработкой подготавливают цилиндрические образцы с наибольшим практически возможным диаметром. Относительное удлинение δ, измеренное на расчетной длине, равной пяти диаметрам образца, должно составлять не менее 16 %.

При толщине стенки менее 3 мм использование механически обработанных цилиндрических образцов не рекомендуется.

9.3.2 Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 1497 и ГОСТ 10006. Скорость испытания до предела текучести и во время его прохождения должна составлять не более 10 мм/мин, за пределом текучести – не более 40 мм/мин.

П р и м е ч а н и е – Необходимо обратить внимание на метод измерения удлинения, особенно в тех случаях, когда образец при испытании приобретает коническую форму, а точка разрыва расположена в стороне от центра расчетной длины образца.

9.4 Испытания на изгиб и сплющивание

9.4.1 Испытание на изгиб

9.4.1.1 Испытание на изгиб проводят по ГОСТ 14019 на двух образцах, полученных путем разрезания на равные части одного или двух колец шириной

25 мм или *4*а, 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.

9.4.1.2 При изгибе образца вокруг оправки до момента, когда расстояние между внутренними сторонами станет не больше диаметра оправки D_o, образование трещин не допускается (рисунок 7).

Диаметр оправки должен определяться на основе данных, приведенных в таблице 5.

При фактическом значении временного сопротивления $\sigma_{в\,факт}$ в соответствии с таблицей 5 $D_0 \leq k \times a$, где $a-$ толщина образца.

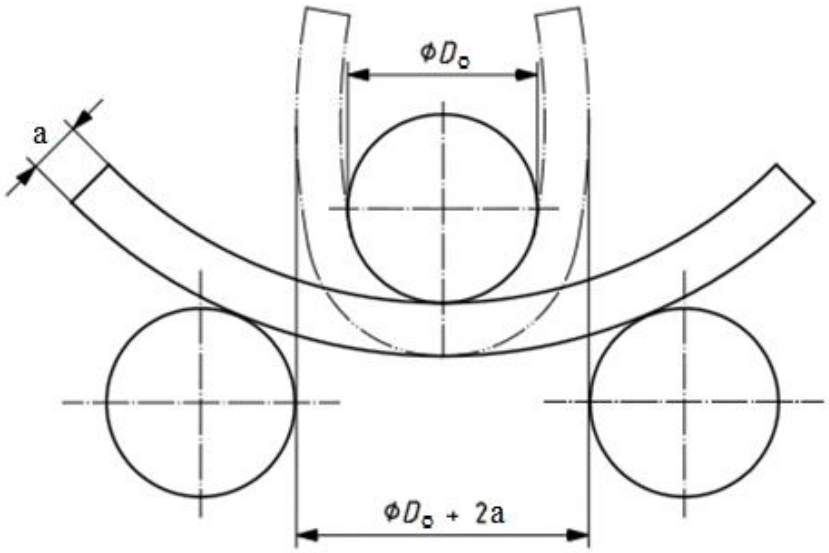


Рисунок 7 – Испытание на изгиб

9.4.2 Испытание на сплющивание

9.4.2.1 Испытание на сплющивание проводят на одном баллоне от каждой партии, баллон отбирается после проведения термической обработки.

9.4.2.2 Баллон сплющивают между двумя клиньями с углом 60° и кромкой, скругленной радиусом 13 мм. Длина клиньев должна быть не меньше ширины сплющенного баллона. Угол между продольной осью баллона и кромками клиньев составляет примерно 90°.

9.4.2.3 Баллон сплющивают до расстояния между клиньями, соответствующего указанному в таблице 5. На сплющенном баллоне видимые трещины не до-

пускаются.

Т а б л и ц а 5 – Параметры испытаний на изгиб и на сплющивание

Фактическое значение временного сопротивления $\sigma_{\text{в факт}}$, Н/мм^2	Испытание на изгиб	Испытание на сплющивание баллона или кольца
	Значение k	Значение u^*
$\sigma_{\text{в факт}} \leq 800$	4	6
$800 < \sigma_{\text{в факт}} < 880$	5	7
$880 < \sigma_{\text{в факт}} < 950$	6	8
$950 < \sigma_{\text{в факт}} < 1100$	7	9
* Расстояние между кромками ножей или между плитами равно произведению $u \times a_{\text{ср}}$, где $a_{\text{ср}}$ – средняя толщина стенки баллона в месте испытания.		

9.4.3 Испытание на сплющивание кольца

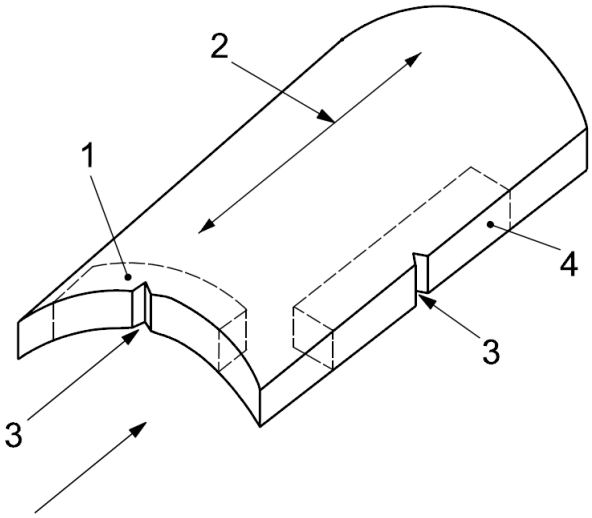
Испытание на сплющивание кольца выполняют на кольцевом образце, вырезанном из цилиндрической части баллона шириной 25 мм или 4a, в зависимости от того, что больше. Только боковые кромки кольца могут быть механически обработаны. Кольцо сплющивают до расстояния между плитами по таблице 5. На сплющенном кольце видимые трещины не допускаются.

9.5 Испытание на ударный изгиб

9.5.1 Испытание проводят по ГОСТ 9454 с учетом дополнительных требований, приведенных ниже.

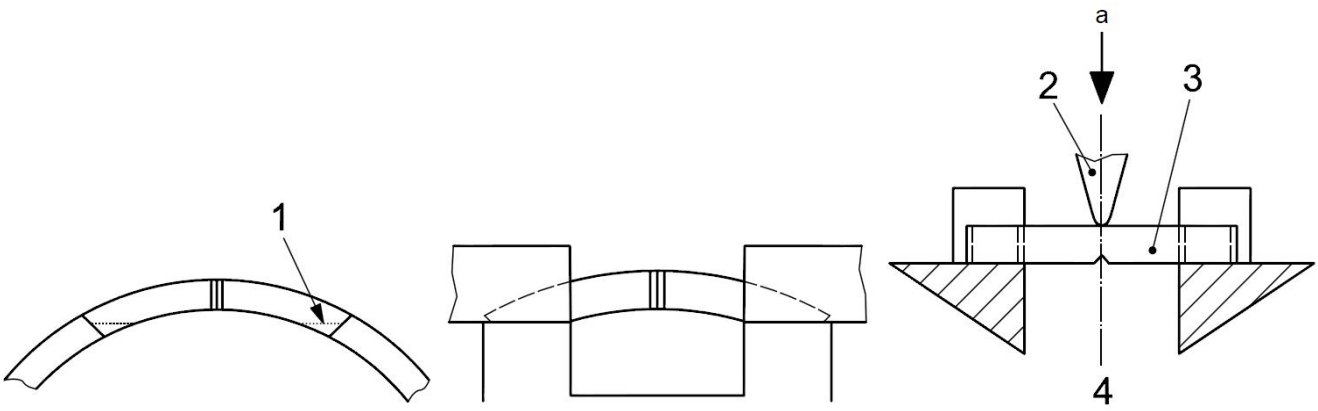
Образцы для испытания на ударный изгиб вырезают из стенки баллона в направлении, указанном в таблице 6. Надрез должен быть перпендикулярным к поверхности стенки согласно рисунку 8. Продольные образцы должны быть механически обработаны со всех шести сторон. Если толщина стенки баллона не позволяет получить образцы с окончательной толщиной 10 мм, то толщина образца должна быть как можно ближе к номинальной толщине стенки баллона. Поперечные образцы обрабатывают только с четырех сторон, сторона, соответствующая наружной поверхности баллона, не обрабатывается, а сторона, соответствующая внутренней стенке баллона, может быть обработана, как показано на рисунке 9.

При эксплуатации баллонов в климатических районах, приведенных в ГОСТ 16350, с абсолютным минимумом температуры воздуха меньшим, чем минус 50 °С, необходимо, чтобы результаты испытаний, приведенные в таблице 6, выполнялись при данной минимальной температуре.



1 − поперечный образец; *2* − продольная ось баллона; *3* − V-образный надрез по Шарпи, перпендикулярный к поверхности стенки; *4* − продольный образец

Рисунок 8 − Ориентация поперечных и продольных образцов для испытания на ударный изгиб



а – Образец, отобранный от стенки баллона

б – Образец, установленный на копре, вид спереди

в – Образец, установленный на копре, вид сверху

1 – механическая обработка (как вариант); *2* – боек (маятник); *3* – образец; *4* – центр удара; *а* – направление удара

Рисунок 9 − Испытание на ударный изгиб поперечных образцов

9.5.2 Минимально требуемые результаты испытания на ударный изгиб приведены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Минимальные результаты испытания на ударный изгиб

Параметр	Значение			
Диаметр баллона *D*, мм	более 140			менее 140
Ориентация образцов	поперечная			продольная
Ширина образца, мм	от 3 до 5	более 5 до 7,5	более 7,5 до 10	от 3 до 10
Температура испытания, °С	-50			-50
Ударная вязкость*, Дж/см^2, не менее:				
- средняя для трех образцов	30	35	40	60
- отдельного образца	24	28	32	48
* Значение ударной вязкости вычисляют делением поглощенной энергии удара в Дж на фактическую площадь поперечного сечения образца Шарпи под надрезом, мм^2.				

9.6 Гидравлическое испытание на разрушение

9.6.1 Условия проведения испытания

Во время наполнения баллона необходимо следить, чтобы в контуре нагнетания воды насосом не оставалось воздуха, в случае необходимости нужно выпустить воду через продувочный или разгрузочный вентиль. При испытании подъем давления осуществляется со скоростью не более 0,5 МПа/с, при этом необходимо поддерживать производительность насоса по возможности постоянной до момента разрушения баллона.

9.6.2 Интерпретация результатов испытания

9.6.2.1 Интерпретация результатов испытания на разрушение баллона должна включать изучение места разрыва баллона и формы кромок.

9.6.2.2 Для того, чтобы результаты испытания на разрушение были признаны удовлетворительными, необходимо, чтобы фактическое давление разрушения $P_р$ было не менее чем в 1,6 раз больше пробного давления, т.е. $P_р > 1{,}6P_п$, при этом, соответственно, фактическое давление разрушения $P_р$ должно не менее чем в 2,4 раза превышать рабочее давление баллона *P*.

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

9.6.2.4 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 центральной части днища. Центральной частью днища является область, границы которой равноудалены от центральной оси баллона на расстояние не менее чем 1/3 от номинального наружного диаметра баллона.

9.6.2.5 У баллонов с толщиной стенки менее 7,5 мм разрушение должно соответствовать одному из следующих условий:

а) оно должно быть продольным, без ответвления, как указано на рисунке 10;

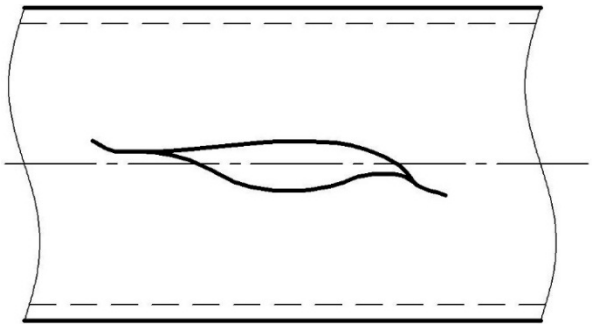


Рисунок 10 – Допустимый профиль разрыва – продольный разрыв без ветвления

б) оно должно быть продольным, с одним боковым ответвлением на каждом конце или только с одним ответвлением на одном из концов. Разрушение не должно выходить за продольную плоскость, перпендикулярную к плоскости разрыва. На рисунке 11 штриховой линией показано альтернативное положение бокового ответвления, а также показана граница допустимого разрушения, которая характеризуется с помощью угла α, который должен быть не более 90°.

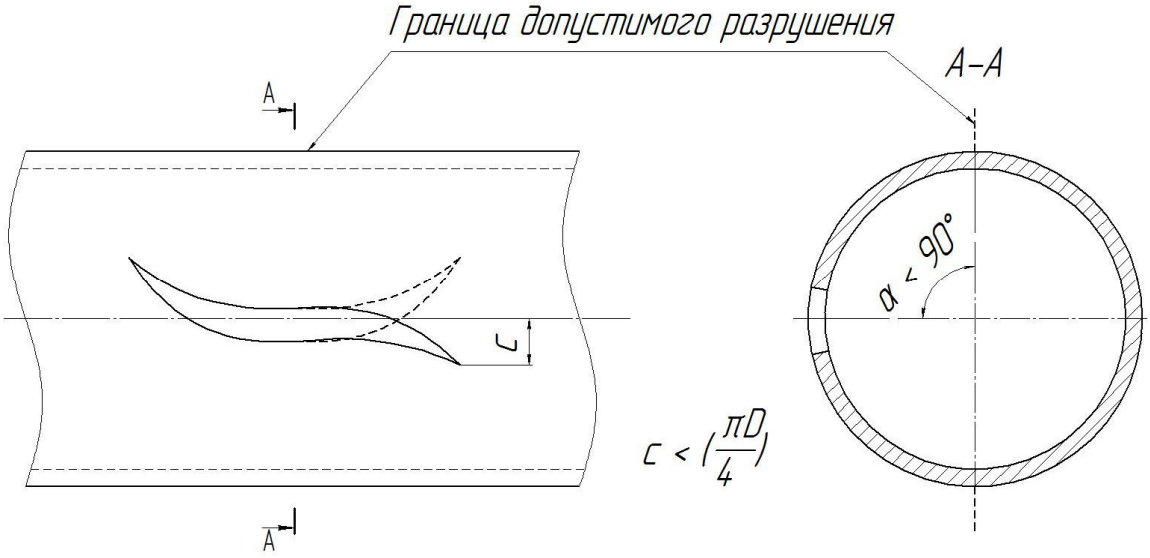


Рисунок 11 − Допустимый профиль разрыва − продольный разрыв с одним ответвлением

9.6.3 Критерии приемки

На рисунках 10 и 11 показаны приемлемые профили разрушения. Партии баллонов, результаты испытания которых удовлетворяют данным требованиям, принимаются.

Если профиль разрушения не соответствует изображенному на рисунках 10 или 11, но результаты всех остальных испытаний и проверок материала и механических свойств являются удовлетворительными, то перед тем, как принять решение по данной партии, необходимо изучить причину возникновения данного несоответствия.

10 Проверка и испытание каждого баллона

10.1 Общие положения

В ходе производства каждый баллон необходимо подвергнуть контролю в соответствии с 7.2 и 7.11.

После окончательной термической обработки все баллоны, кроме тех, которые предназначены для испытаний по разделу 9, необходимо подвергнуть следующим испытаниям:

- гидравлическому испытанию внутренним давлением по 10.2;
- контролю твердости по 10.3;
- контролю герметичности по 10.4;
- контролю вместимости по 10.5.

10.2 Гидравлическое испытание внутренним давлением

Давление воды в баллоне повышают с контролируемой скоростью до достижения величины пробного давления $P_п$ с точностью + 3 % или +1 МПа (что меньше).

Баллон выдерживают под давлением не менее 30 с, чтобы убедиться, что давление не падает, и нет утечек. В течение периода выдержки под давлением баллон должен быть виден, включая днище, и должен оставаться сухим. После окончания испытания на баллоне не должно быть видимых следов остаточной деформации и следов влаги от возможной утечки.

10.3 Контроль твердости

Изготовитель должен произвести контроль твердости по Бринеллю по ГОСТ 9012 или по Роквеллу по ГОСТ 9013. Найденные значения твердости должны находиться в пределах интервала, установленного изготовителем баллонов для данного материала в зависимости от применяемого режима термической обработки баллонов и намечаемых условий эксплуатации, например, при изготовлении баллонов для хранения газов, вызывающих охрупчивание стали.

По согласованию между изготовителем и заказчиком могут использоваться методы измерения размера отпечатков, отличающиеся от установленных ГОСТ 9012 или ГОСТ 9013, при условии обеспечения равного уровня точности.

10.4 Контроль герметичности

Изготовитель должен использовать такие технологии изготовления, проводить такие испытания и контроль, которые могут убедить инспектора в отсутствии утечек из баллонов.

Для контроля днищ должен использоваться подходящий способ, изготовитель должен выбрать одну из следующих типовых процедур:

- пневматический контроль герметичности. Днище баллона должно быть чистым и сухим со стороны приложения давления. К внутренней стороне днища, в центре, в течение не менее 1 мин прикладывают давление, величина которого не менее рабочего. Центральная площадка, к которой прикладывается давление, должна иметь диаметр не менее 20 мм и должна составлять не менее 6 % от общей площади днища. Противоположную сторону покрывают водой или иной подходящей жидкостью и тщательно осматривают с целью выявления утечек. Баллоны с утечками бракуют;

- контроль гелиевым течеискателем;

- испытания пневматическим давлением. Баллон погружают в ванну с водой и заполняют его сухим чистым воздухом или инертным газом до рабочего давления. Уровень воды над баллоном должен быть от 20 до 40 мм. Время выдержки баллона под рабочим давлением должно быть не менее 1 мин. При испытании давление в баллоне должно контролироваться двумя манометрами одного типа, предела измерения, класса точности не ниже 1,5 и одинаковой цены деления шкалы. Падение давления в баллоне за время выдержки не допускается.

Баллон считают выдержавшим испытание на герметичность, если на поверхности воды не обнаружено пузырьков воздуха.

Баллоны, выдержавшие пневмоиспытание, должны быть тщательно высушены.

Баллоны, комплектуемые хлорным вентилем, испытывают пневматическим давлением, равным 2,94 МПа.

10.5 Контроль вместимости

Изготовитель должен проверить соответствие вместимости баллона требованиям конструкторской документации.

Баллоны вместимостью до 12 л контролируют предельными шаблонами по длине. Объем двух баллонов от каждой производственной партии проверяют наполнением водой и определением объема или массы воды.

Определение вместимости остальных баллонов проводят наполнением водой и определением объема или массы воды

11 Документ качества партии

К каждой партии баллонов должен прилагаться документ качества партии, подписанный руководителем органа технического контроля и подтверждающий, что баллоны полностью отвечают всем требованиям настоящего стандарта. Копия документа качества партии хранится у изготовителя. Оригинал документа хранится в органе технического контроля.

12 Условия эксплуатации

12.1 Общие положения

12.1.1 Стандартные условия эксплуатации

Стандартные условия эксплуатации, установленные в настоящем разделе, являются основой для проектирования, изготовления, контроля, испытания и приемки баллонов, которые предназначены для хранения и использования сжатых, сжиженных и растворенных под давлением газов при температуре окружающей среды.

12.1.2 Эксплуатация баллонов

Установленные условия эксплуатации предоставляют информацию о безопасном использовании баллонов, изготовленных в соответствии с настоящим стандартом, и предназначены для:

а) изготовителей баллонов;

б) пользователей баллонов;

в) проектировщиков и монтажников, ответственных за установку баллонов;

г) проектировщиков и владельцев оборудования, используемого для заправки баллонов;

д) поставщиков газа;

е) инспекционных органов, имеющих полномочия для контроля за эксплуатацией баллонов.

Баллоны эксплуатируют в соответствии с требованиями инструкции изготовителя, при этом должны выполняться общие требования, приведенные в нормативных документах страны эксплуатации и настоящем стандарте.

Заказчик несет ответственность за безопасное использование и работу с газовым баллоном, комплектующим его оборудованием и содержимым, эксплуатация баллона допускается только при наличии и четкой идентификации маркировки.

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

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

а) истек срок назначенного освидетельствования или 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;

г) отсутствует надлежащая окраска или надписи;

д) отсутствует избыточное давление;

е) отсутствуют установленные клейма.

При обнаружении указанных дефектов необходимо направить баллон в специализированную организацию для принятия решения о возможности ремонта и дальнейшей эксплуатации.

Заказчик не должен вносить изменений в конструкцию баллонов, изменять или ремонтировать какие-либо части баллона и его компонентов, изменять цвет окраски и не должен удалять, заменять, ремонтировать запорное устройство баллона.

Баллоны должны эксплуатироваться только при температурах, обеспечивающих безопасность и приведенных в паспортной табличке.

12.1.3 Проектное число циклов наполнения

Баллоны должны выдерживать наполнение при установившемся давлении, не превышающем более чем на 10 % рабочее давление в баллоне, и установившейся температуре газа 15 °С не более 365 раз в течение одного года эксплуатации.

12.1.4 Срок службы

Для стальных баллонов срок службы должен определяться по развитию усталостных трещин при циклических испытаниях. Срок службы, в течение которого эксплуатация баллонов является безопасной, должен определяется по результатам проведения технического освидетельствования, при этом он также должен быть установлен изготовителем на основании использования баллонов в указанных условиях эксплуатации, определенных настоящим стандартом.

Расчетный срок службы баллонов, предназначенных для наполнения газами, вызывающими разрушение и физико-химическое превращение материала со скоростью не более 0,1 мм/год, должен составлять не менее 40 лет.

12.2 Техническое освидетельствование и диагностирование баллонов

Баллоны в процессе эксплуатации должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию и внеочередному техническому освидетельствованию, при необходимости.

При проведении периодического технического освидетельствования или диагностирования необходимо руководствоваться специальными требованиями и критериями браковки. Указанные минимально необходимые требования и критерии устанавливаются в документах, согласованных разработчиком конструкции баллонов (ОАО «РосНИТИ»).

По результатам технического освидетельствования баллоны могут быть переданы для дальнейшей эксплуатации, направлены в ремонт или забракованы и приведены в негодность в соответствии с В.5 (приложение В).

Техническое диагностирование баллонов с номинальной вместимостью менее 100 л не производится. Баллоны с номинальной вместимостью менее 100 л,

срок службы которых превысил назначенный заводом изготовителем, необходимо изъять из эксплуатации и привести в негодность в соответствии с В.5 (приложение В).

12.3 Транспортирование и хранение

12.3.1 Баллоны транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок груза, действующими на каждом виде транспорта.

Размещение и закрепление баллонов на транспортных средствах производят в соответствии с требованиями завода-изготовителя и нормативных документов страны эксплуатации.

Баллоны малого объема транспортируют в контейнерах, изготовленных по ГОСТ 18477, без упаковки. При повагонной отправке в крытых вагонах баллоны малого объема транспортируют упакованными в ящики по ГОСТ 2991 (тип III-I) массой груза не более 200 кг или укладывают в штабеля до полной вместимости вагона. Размеры ящиков – по нормативно-технической документации в соответствии с требованиями ГОСТ 21140.

Баллоны среднего объема транспортируют без упаковки в крытых вагонах, полувагонах или контейнерах, изготовленных по ГОСТ 18477.

Допускается транспортировать баллоны в многооборотных средствах пакетирования в полувагонах или пакетами в спецвагонах.

12.3.2 Условия хранения баллонов должны соответствовать группе Ж2 по ГОСТ 15150.

12.3.3 Баллоны, транспортируемые без вентилей, должны быть предохранены от загрязнения полиэтиленовыми или капроновыми пробками.

12.3.4 На одной из боковых сторон каждого ящика должна быть нанесена транспортная маркировка, включающая основные, дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 14192.

13 Гарантии изготовителя

Изготовитель должен гарантировать заказчику соответствие баллонов тре-

бованиям настоящего стандарта при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Минимальный гарантийный срок – 30 мес со дня ввода баллона в эксплуатацию. Срок ввода в эксплуатацию – в соответствии с ГОСТ 22352.

Приложение А

(обязательное)

Окраска и нанесение надписей на баллоны

Т а б л и ц а А.1 – Окраска и нанесение надписей на баллоны

Наименование газа	Окраска баллона	Текст надписи	Цвет надписи	Цвет полосы
Азот	Черная	Азот	Желтый	Коричневый
Аммиак	Желтая	Аммиак	Черный	-
Аргон сырой	Черная	Аргон сырой	Белый	Белый
Аргон технический	Черная	Аргон технический	Синий	Синий
Аргон чистый	Серая	Аргон чистый	Зеленый	Зеленый
Ацетилен	Белая	Ацетилен	Красный	-
Бутилен	Красная	Бутилен	Желтый	Черный
Нефтегаз	Серая	Нефтегаз	Красный	-
Бутан	Красная	Бутан	Белый	-
Водород	Темно-зеленая	Водород	Красный	-
Воздух	Черная	Сжатый воздух	Белый	-
Гелий	Коричневая	Гелий	Белый	-
Закись азота	Серая	Закись азота	Черный	-
Кислород	Голубая	Кислород	Черный	-
Кислород медицинский	Голубая	Кислород медицинский	Черный	-
Сероводород	Белая	Сероводород	Красный	Красный
Сернистый ангидрид	Черная	Сернистый ангидрид	Белый	Желтый
Углекислота	Черная	Углекислота	Желтый	-
Фосген	Защитная	-	-	Красный
Фреон-11	Алюминиевая	Фреон-11	Черный	Синий
Фреон-12	Алюминиевая	Фреон-12	Черный	-
Фреон-13	Алюминиевая	Фреон-13	Черный	Две красные
Фреон-22	Алюминиевая	Фреон-22	Черный	Две желтые
Хлор	Защитная	-	-	Зеленый
Циклопропан	Оранжевая	Циклопропан	Черный	-
Этилен	Фиолетовая	Этилен	Красный	-
Все другие горючие газы	Красная	Наименование газа	Белый	-
Все другие негорючие газы	Черная	Наименование газа	Желтый	-
П р и м е ч а н и е – Надписи на баллон наносят по окружности на длину не менее 1/3 окружности, а полосы – по всей окружности. Высота букв на баллонах вместимостью более 12 л должна быть 60 мм, а ширина полосы 25 мм. Размеры надписей и полос на баллонах вместимостью 12 л и менее должны определяться в зависимости от величины боковой поверхности.				

Приложение Б

(рекомендуемое)

Материал корпуса и направление резьбы бокового штуцера вентилей баллонов

Т а б л и ц а В.1 – Материал корпуса и направление резьбы бокового штуцера вентилей баллонов

Наименование газа	Материал корпуса вентиля	Направление резьбы бокового штуцера
Азот	Латунь	Правое
Аммиак	Сталь	Правое
Аргон	Латунь	Правое
Бутан	Латунь или сталь	Левое
Бутилен	Латунь	Левое
Водород	Латунь	Левое
Воздух	Латунь	Правое
Гелий	Латунь	Правое
Кислород	Латунь	Правое
Ксенон	Латунь	Правое
Метан	Латунь	Левое
Пропан и другие горючие газы	Сталь или латунь	Левое
Сернистый ангидрид	Сталь	Правое
Углекислота	Латунь	Правое
Фосген	Сталь	Правое
Хладон	Сталь или латунь	Правое
Хлор	Сталь	Правое
Хлорметил	Латунь	левое
Хлорэтил	Латунь	Левое
Этилен	Латунь	Левое

Приложение В

(обязательное)

Описание и оценка дефектов, возникших при изготовлении баллонов. Условия выбраковки бесшовных стальных газовых баллонов при контроле изготовителем

В.1 Общие положения

При изготовлении бесшовных стальных газовых баллонов может возникнуть несколько видов дефектов.

Эти 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 службы ОТК при проведении визуального и измерительного контроля, а также специалистам, проводящим неразрушающий контроль (если применимо) в соответствии с требованиями 7.11.

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 могут использоваться при проведении технического освидетельствования или технического диагностирования газовых баллонов.

В.2 Общие условия проведения контроля

В.2.1 Визуальный контроль наружной и внутренней поверхностей баллонов следует проводить с использованием органов зрения при подходящем и достаточно сильном освещении, при этом наружная и внутренняя поверхности баллона должны быть чистыми, сухими и свободными от продуктов окисления, коррозии, окалины и

других загрязнений, способных оказать влияние на проведение корректного контроля. 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 производят после формирования днищ и нарезания резьбы в горловине, при помощи эндоскопа, наклонных зеркал или иных подходящих устройств.

В.2.2 Мелкие дефекты и поверхностные несовершенства, представленные в таблице В.1, можно удалять с помощью различных видов механической обработки, например местной зачисткой, шлифованием, точением или другим подходящим методом.

При этом необходимо тщательно следить за тем, чтобы в местах зачистки не возникали новые дефекты.

После такой зачистки нужно произвести повторный контроль отремонтированных баллонов. В случае уменьшения толщины стенки в месте зачистки, необходимо ее повторное измерение с целью убедиться в том, что она не стала меньше минимально гарантированной толщины.

В.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 В.1.

В таблице В.1 также приведены критерии, определяющие возможность проведения ремонта или принятия решения о необходимости выбраковки баллонов. Эти критерии установлены на основе накопленного опыта. Они применимы для баллонов всех размеров и форм и для любых условий эксплуатации. При этом для некоторых видов баллонов техническими требованиями заказчика могут быть установлены более строгие требования. На рисунке В.1 приведена схема проведения визуального и измерительного контроля наружной и внутренней поверхностей баллона.

В.4 Описание условий принятия или выбраковки баллонов

В настоящем стандарте установлено 3 уровня поврежденности газовых балло-

нов, которые учитывают степень влияния глубины, длины и расположения дефектов на надежность баллонов при дальнейших испытаниях и эксплуатации:

а) Баллоны с повреждениями Уровня 1.

К Уровню 1 относят баллоны без видимых наружных повреждений или с незначительными повреждениями и направляют на дальнейший контроль и испытания без проведения ремонта.

Повреждения Уровня 1 не оказывают влияния на надежность баллонов.

б) Баллоны с повреждениями Уровня 2.

К Уровню 2 относят баллоны, содержащие дефекты, величина которых превышает величину дефектов, соответствующих Уровню 1. В общем случае баллоны с дефектами, соответствующими Уровню 2 должны быть забракованы.

При наличии возможности баллоны с дефектами Уровня 2 могут быть отремонтированы в соответствии с В.2.2. После такого ремонта баллоны должны быть направлены на повторный контроль.

В ином случае, баллоны должны быть отнесены к Уровню 3.

в) Баллоны с повреждениями Уровня 3.

К Уровню 3 относят баллоны с дефектами, величина которых превышает Уровень 2, или баллоны с дефектами Уровня 2, ремонт которых невозможен. Баллоны, относящиеся к данной категории, должны быть забракованы и приведены в негодность.

В.5 Приведение баллонов в негодность

Все забракованные баллоны должны быть приведены в состояние непригодности для применения по первоначальному назначению. На забракованных баллонах, независимо от их назначения, справа от номера на расстоянии не мене 10 мм должно быть выбито клеймо «Х» круглой формы диаметром 12 мм.

Чтобы полностью предотвратить возможность ремонта или повторного использования, баллоны должны быть приведены в негодность 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 двух отверстий диаметром 12,5 мм или более;

- разрезание баллона на две или несколько частей.

В журнале испытаний делается отметка об изъятии баллона из эксплуатации и приведения в негодность с указанием причины изъятия.

Приведенные в негодность баллоны должны быть утилизированы разрешенным способом.

Допускается изготавливать из забракованных баллонов баллоны для других условий эксплуатации.

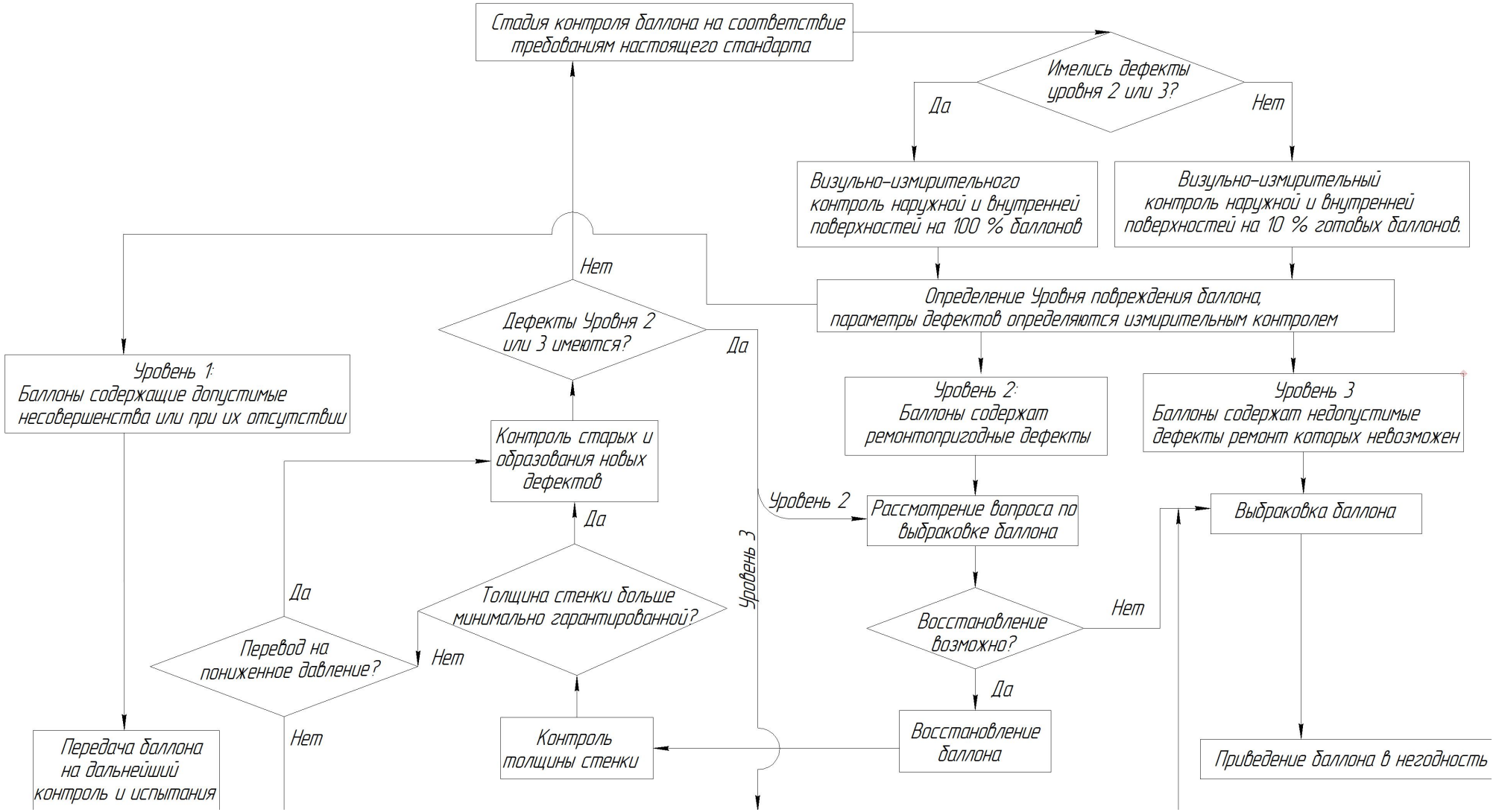


Рисунок В.1 − Схема проведения визуального и измерительного контроля наружной и внутренней поверхностей баллонов

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

Наименование дефекта	Описание дефектов	Условие выбраковки и/или ремонта баллонов			Примечание
		Уровень 1 Допустимый уровень	Уровень 2 Выбраковка или ремонт при наличии возможности	Уровень 3 Выбраковка с последующим приведением в негодность	
1 Вздутие баллона	Видимое выпирание стенки	-	-	Все баллоны с этим дефектом	-
2 Вмятина	Углубление в стенке, которое не привело к образованию сквозного отверстия и удалению материала глубиной более 0,5 % от наружного диаметра баллона	Если глубина вмятины превышает 1 % от наружного диаметра баллона или ее диаметр больше 30-кратной глубины	-	Если глубина вмятины больше 1% от наружного диаметра баллона, а диаметр не превышает 30 кратной глубины	В любом случае необходимо убедиться, что толщина стенки в месте дефекта не меньше минимально гарантированной толщины стенки
		Если диаметр вмятины в 30 раз больше ее глубины	-	Если диаметр вмятины в 30 раз меньше ее глубины	
3 Вмятина, содержащая надрез или риску	Углубление в стенке, содержащее 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 расчетной толщине	-	Если толщина стенки меньше минимальной расчетной толщины	Если формируются новые вмятины или риски, то следует проверить место зачистки на соответствие пункту 2 «Вмятина» или пункту 3 «Риска»

Продолжение таблицы В.1

Наименование дефекта	Описание дефектов	Условие выбраковки и/или ремонта баллонов			Примечание
		Уровень 1 Допустимый уровень	Уровень 2 Выбраковка или ремонт при наличии возможности	Уровень 3 Выбраковка с последующим приведением в негодность	
5 Риски, выемки, отпечатки	Углубление в стенке, с удалением или перераспределением металла, глубиной более 3% от минимальной расчетной толщины стенки	Глубина несовершенства не превышает 5 % от минимальной расчетной толщины стенки, а длина не более чем в 10 раз превышает значение минимальной расчетной толщины стенки	Несовершенства наружной поверхности, превышающие значения, установленные Уровнем 1. Возможен ремонт в соответствии с В.2.2, при условии, что после контроля толщина стенки в месте зачистки не будет меньше минимально гарантированной	Несовершенства наружной поверхности, превышающие значения, установленные Уровнем 1, в случае если их ремонт не возможен или толщина стенки после зачистки меньше минимально гарантированной	-
6 Расслоение	Расслоение материала, может проявляться в виде поверхностных дефектов - несплошности, трещин, заката, плен или выпуклости.	-	Наружные дефекты: все баллоны с такими дефектами. Возможен ремонт в соответствии с В.2.2.	Внутренние дефекты: все баллоны с такими дефектами	Расслоение может выходить на наружные поверхности и проявляться в виде выпуклости, вздутия, плены, заката
7 Трещины	Разрыв в металле или его разделение, обычно представляющееся как линия на поверхности	-	Если можно устранить в пределах допуска на толщину, т.е. если после контроля толщина стенки будет больше минимально гарантированной	Если невозможно устранить в пределах допуска на толщину	-

Продолжение таблицы В.1

Наименование дефекта	Описание дефекта со ссылкой на рисунок	Условие выбраковки и/или ремонта баллонов			Примечание
		Уровень 1 Допустимый уровень	Уровень 2 Выбраковка или ремонт при наличии возможности	Уровень 3 Выбраковка с последующим приведением в негодность	
8 Трещины в горловине и несовершенства резьбы	Поверхностный дефект, представляющий собой разрыв или разделение металла, обычно визуально представляется в виде вертикальных линий на резьбовой поверхности или в зонах, расположенных рядом. Нельзя путать с несовершенствами механического происхождения, возникающими при нарезании резьбы.	Только баллоны с механическими повреждениями резьбы горловины, которые обычно возникают при ее нарезании	-	Все баллоны с трещинами в горловине	В отличие от несовершенств, возникающих при нарезании резьбы, трещины могут возникнуть и на торце горловины, а визуально определятся в виде поперечных линий
9 Складки на внутренней поверхности днища со стороны горловины	Поверхностные дефекты в виде чередующихся углублений и выступов визуально определяются как канавки, образующиеся вследствие неравномерного течения металла. Складки расположены на внутренней поверхности днища со стороны горловины, ориентированы в продольном направлении и могут выходить на резьбовую часть горловины. Складки являются потенциально опасными местами, где возможно наличие трещин, которые могут распространяться на цилиндрическую, механически обработанную поверхность или на резьбу горловины	Складки, которые визуально определяются, но не содержат окалины или других включений, считаются приемлемыми при условии, что выступы сглажены, а углубления скруглены по дну. Данное несовершенство не должно влиять на безопасность эксплуатации баллонов	Складки, превышающие Уровень 1, должны удаляться механической обработкой, так, чтобы не было видно их и окалины или других включений. После механической обработки вся поверхность должна быть подвергнута тщательному контролю и должна быть проверена толщина стенки	Если складки и окалина не удаляются механической обработкой, и они все равно видны, или если занижена толщина стенки	-

Продолжение таблицы В.1

Наименование дефекта		Описание дефекта со ссылкой на рисунок	Условие выбраковки и/или ремонта баллонов			Примечание
			Уровень 1 Допустимый уровень	Уровень 2 Выбраковка или ремонт при наличии возможности	Уровень 3 Выбраковка с последующим приведением в негодность	
10	а) дефекты, расположенные на внутренней поверхности глухого днища баллона	Разрывы металла (иногда похожие на трещины), пористость или оставшаяся окалина на центральной части днища	-	Удаляемые в пределах допуска на толщину стенки	Не удаляемые в пределах допуска на толщину стенки	-
	б) прочие дефекты, расположенные в глухом днище	Разрывы, трещины, пористость, следы от инструмента или вмятины на днище	Следы от инструмента или вмятины не должны оказывать негативного влияния на надежность или качество баллона	Дефекты, превышающие Уровень 1, но удаляемые в пределах допуска на толщину стенки	Не удаляемые в пределах допуска на толщину стенки	-
11 Типа «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	-
12 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 несущественные повреждения, например, следы от нарезания резьбы, которые	Дефекты, превышающие Уровень 1. В случае, если конструкция это позволяет, необходимо повторно нарезать резьбу метчиком или	Если восстановление невозможно	В случае возникновения затруднения с определением уровня поврежденности необходимо при

Продолжение таблицы В.1

Наименование дефекта	Описание дефекта со ссылкой на рисунок	Условие выбраковки и/или ремонта баллонов			Примечание
		Уровень 1 Допустимый уровень	Уровень 2 Выбраковка или ремонт при наличии возможности	Уровень 3 Выбраковка с последующим приведением в негодность	
		не могут повлиять на надежность баллона при последующей эксплуатации	исправить ее, а затем проконтролировать резьбовыми калибрами и провести визуальный контроль. Должно быть обеспечено заданное число годных витков		проведении визуального контроля использовать увеличительные приборы
13 Точечная коррозия	Небольшие ямки на поверхности	-	Все следы данного дефекта независимо от величины и характера расположения должны быть зачищены	Все баллоны с данным дефектом или если не возможно его удалить, не выводя толщину стенки за минимально гарантированную	-
14 Несоответствие требованиям конструкторской и/или технологической документации	Отклонения от требований рабочего чертежа или технологической документации, обнаруженные на стадии визуально-измерительного контроля	Баллоны соответствуют предъявляемым требованиям	Баллоны, которые содержат отклонение от требований технической документации. Ремонт, если возможен, иначе баллоны должны быть отнесены к Уровню 3	Все баллоны, не соответствующие Уровню 2. Данные баллоны могут быть переквалифицированы к требованиям другого рабочего чертежа или технологической документации, при условии, что конструкция баллонов подтверждена приемочными испытаниями	-

Окончание таблицы В.1

Наименование дефекта	Описание дефекта со ссылкой на рисунок	Условие выбраковки и/или ремонта баллонов			Примечание
		Уровень 1 Допустимый уровень	Уровень 2 Выбраковка или ремонт при наличии возможности	Уровень 3 Выбраковка с последующим приведением в негодность	
15 Кольцо не закреплено на горловине	Кольцо проворачивается при приложении усилия с помощью рук	-	Все баллоны, имеющие данный дефект, должны быть направлены в ремонт	Все баллоны с данным дефектом, ремонт которых невозможен	-
16 Загрязнение внутренней поверхности баллона	Загрязнение внутренней поверхности, обнаруживаемое при проведении визуального осмотра, например, следы, краски, различных жидкостей, металлической стружки	Изменение цвета (тонкий слой окислов, образование цветов побежалости), которое не может негативно повлиять на безопасность при дальнейшей эксплуатации баллонов	Все баллоны, у которых наблюдается загрязнение. Баллоны должны быть направлены на очистку	Все баллоны со следами загрязнений, удаление которых невозможно	Необходимо выяснить причину обнаружения загрязнений
17 Ребра на наружной или внутренней поверхности	Выступающая поверхность с острыми углами у основания	Ребра имеют скругленные углы у основания	Все баллоны, на которых замечено данное несовершенство. Баллоны подлежат ремонту, если острые углы возможно скруглить.	Все баллоны с данным дефектом, ремонт которых невозможен	-

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ