



**Экономический  
и Социальный Совет**

Distr.  
GENERAL

TRANS/WP.15/159/Add.6  
31 March 2000

RUSSIAN  
Original: ENGLISH and FRENCH

---

**ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ**

**КОМИТЕТ ПО ВНУТРЕННЕМУ ТРАНСПОРТУ**

**Рабочая группа по перевозкам  
опасных грузов**

**ДОКЛАД О РАБОТЕ СЕССИИ,  
состоявшейся в Женеве 8–12 ноября 1999 года**

**Добавление 6**

**Глава 6.2 ДОПОГ с измененной структурой**

**ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ И ИСПЫТАНИЯМ СОСУДОВ ДЛЯ ГАЗОВ,  
АЭРОЗОЛЕЙ И ЕМКОСТЕЙ МАЛЫХ, СОДЕРЖАЩИХ ГАЗ  
(ГАЗОВЫХ БАЛЛОНЧИКОВ)**

Настоящий текст представляет собой сводный вариант главы 6.2 ДОПОГ с измененной структурой. В нем учтены результаты обсуждений, состоявшихся на сессии Совместного совещания МПОГ/ДОПОГ/ВОПОГ, проходившей 13–20 марта 2000 года в Женеве.

## ГЛАВА 6.2

### ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ И ИСПЫТАНИЯМ СОСУДОВ ДЛЯ ГАЗОВ, АЭРОЗОЛЕЙ И ЕМКОСТЕЙ МАЛЫХ, СОДЕРЖАЩИХ ГАЗ (ГАЗОВЫХ БАЛЛОНЧИКОВ)

#### 6.2.1 Общие требования к сосудам для газов

**Примечание:** В отношении аэрозолей и емкостей малых, содержащих газ (газовых баллончиков) см. раздел 6.2.4.

##### 6.2.1.1 Проектирование и изготовление

6.2.1.1.1 Сосуды и их затворы должны быть спроектированы, рассчитаны, изготовлены, испытаны и оборудованы таким образом, чтобы выдержать любые нагрузки, которым они могут подвергнуться при обычных условиях эксплуатации и перевозки.

При проектировании сосудов, работающих под давлением, необходимо учитывать все соответствующие факторы, как-то:

- внутреннее давление;
- температура окружающей среды и рабочая температура, в том числе во время перевозки;
- динамические нагрузки.

Как правило, толщина стенок должна определяться путем расчетов, включая, в случае необходимости, экспериментальный расчет напряжений. Толщину стенок можно определять экспериментальным путем.

Для обеспечения прочности сосудов должны производиться надлежащие расчеты конструкции корпуса высокого давления и опорных деталей.

Минимальная толщина стенок, позволяющая выдержать давление, должна рассчитываться с учетом, в частности:

- расчетных давлений, которые не должны быть меньше испытательного давления;
- расчетных температур, при которых сохраняется соответствующий запас прочности;
- максимальных напряжений и их концентраций, если это необходимо;
- факторов, связанных со свойствами материалов.

Испытательное давление сосудов предписано в инструкции по упаковке Р200 в подразделе 4.1.4.1 для баллонов, трубок, барабанов под давлением и связок баллонов. Испытательное давление для

закрытых криогенных сосудов должно не менее чем в 1,3 раза превышать максимальное рабочее давление, увеличенное на 1 бар в случае сосудов с вакуумной изоляцией.

Следует учитывать, при необходимости, следующие свойства материалов:

- предел текучести;
- предел прочности на разрыв;
- зависимость прочности от времени;
- данные об усталости;
- модуль Юнга (модуль упругости);
- соответствующее значение пластической деформации;
- ударную вязкость;
- сопротивление разрушению.

6.2.1.1.2 Сосуды для № ООН 1001 растворенного ацетилена должны полностью заполняться равномерно распределенным пористым веществом, тип которого одобрен компетентным органом и которое:

- a) не разрушает сосуды и не образует вредных или опасных соединений ни с ацетиленом, ни с растворителем;
- b) может препятствовать распространению разложения ацетилена в массе.

Растворитель не должен разрушать сосуды.

#### **6.2.1.2 *Материалы сосудов***

Материалы, из которых изготавливаются сосуды и их затворы, а также любые вещества, способные вступить в контакт с содержимым, не должны поддаваться воздействию содержимого или образовывать с ним вредные или опасные соединения.

Могут использоваться следующие материалы:

- a) углеродистая сталь – для сжатых, сжиженных, охлажденных сжиженных и растворенных под давлением газов;
- b) легированная сталь (специальные стали), никель, никелевый сплав (такой, как монель-металл) – для сжатых, сжиженных, охлажденных сжиженных и растворенных под давлением газов;
- c) медь:
  - i) для газов с классификационными кодами 1A, 1O, 1F и 1TF, грузочное давление которых при температуре 15°C не превышает 2 МПа (20 бар);
  - ii) для газов с классификационным кодом 2A, а также для № ООН 1033 диметилового эфира, № ООН 1037 этилхлорида, № ООН 1063 метилхлорида, № ООН 1079 диоксида серы, № ООН 1085 винилбромида, № ООН 1086 винилхлорида и № ООН 3300 смеси оксида этилена с диоксидом углерода, содержащей более 87% оксида этилена;

- iii) для охлажденных сжиженных газов с классификационными кодами 3А, 3О и 3F;
- d) алюминиевый сплав: см. специальное предписание "а" в инструкции Р200(1) в подразделе 4.1.4.1;
- e) композитный материал – для сжатых, сжиженных, охлажденных сжиженных и растворенных под давлением газов;
- f) синтетические материалы – для охлажденных сжиженных газов; и классификационным кодом 3 и изделий с классификационным кодом 5;
- g) стекло – для охлажденных сжиженных газов с классификационным кодом 3А, за исключением № ООН 2187 диоксида углерода или его смесей, и газов с классификационным кодом 3О.

### **6.2.1.3** *Сервисное оборудование*

#### **6.2.1.3.1** *Отверстия*

Помимо люка, который в случае его наличия должен закрываться при помощи надежного запорного устройства, и отверстия, необходимого для удаления осадка, барабаны под давлением не должны иметь более двух отверстий, одно из которых предназначено для наполнения, а другое – для опорожнения.

Баллоны и барабаны под давлением, предназначенные для перевозки газов с классификационным кодом 2F, могут иметь другие отверстия, в частности для проверки уровня жидкости и манометрического давления.

#### **6.2.1.3.2** *Фитинги*

- a) Если баллоны оборудованы приспособлением, препятствующим перекачиванию, это приспособление не должно составлять одно целое с колпаком вентиля.
- b) Барабаны под давлением, которые могут перекачиваться, должны быть снабжены обручами катания или иметь какую-либо другую защиту от повреждений при перекачивании (например, антикоррозионное металлическое покрытие на поверхности сосуда).
- c) Барабаны под давлением и криогенные сосуды, которые не могут перекачиваться, должны иметь приспособления (салазки, кольца, дуги), гарантирующие безопасную погрузку и выгрузку при помощи механических средств и установленные таким образом, чтобы они не снижали прочности стенки сосуда и не вызывали в ней чрезмерных напряжений.
- d) Связки баллонов должны быть снабжены соответствующими приспособлениями, гарантирующими их безопасную погрузку и выгрузку. Коллектор должен иметь по меньшей мере такое же испытательное давление, как и баллоны. Коллектор и главный вентиль должны устанавливаться таким образом, чтобы исключалась любая возможность повреждения.

### 6.2.1.3.3 *Предохранительные клапаны*

Закрытые криогенные сосуды должны быть оборудованы одним или несколькими устройствами для сброса давления с целью защиты сосуда от избыточного давления. Под избыточным давлением подразумевается давление, превышающее 110% максимального рабочего давления вследствие теплопритока или превышающее испытательное давление в результате ухудшения вакуума в случае сосудов с вакуумной изоляцией либо в результате отказа в открытом положении системы повышения давления.

### 6.2.1.4 *Утверждение сосудов*

6.2.1.4.1 Соответствие сосудов, имеющих произведение испытательного давления на вместимость более 150 МПа · л (1500 бар · л), положениям, применимым к классу 2, должно определяться одним из следующих способов:

- a) одиночные сосуды осматриваются, испытываются и утверждаются органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/, на основе технической документации и заявления изготовителя о соответствии сосудов положениям, применимым к этому классу.  
В техническую документацию должны входить полное техническое описание конструкции и полная документация по изготовлению и испытанию; или
- b) конструкция сосудов испытывается и утверждается на основе технической документации органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/, на предмет соответствия положениям, применимым к этому классу.  
Кроме того, сосуды проектируются, изготавливаются и испытываются в соответствии с общей программой обеспечения контроля качества проектирования, изготовления, окончательной проверки и испытания. Эта программа обеспечения контроля качества должна гарантировать соответствие сосудов надлежащим требованиям для этого класса и должна утверждаться органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/, и осуществляться под его наблюдением; или
- c) тип конструкции сосудов утверждается органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/. Каждый сосуд этого типа конструкции изготавливается и испытывается в соответствии с программой обеспечения контроля качества изготовления, окончательной проверки и испытания, которая утверждается органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/, и осуществляется под его наблюдением; или
- d) тип конструкции сосудов утверждается органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/. Каждый сосуд этого типа конструкции испытывается под наблюдением органа по испытаниям и сертификации, уполномоченного компетентным органом страны утверждения 1/, на основе заявления изготовителя о соответствии сосуда утвержденному типу конструкции и положениям, применимым к этому классу.

---

1/ Если страна утверждения не является Договаривающейся стороной ДОПОГ, – компетентным органом страны – участницы ДОПОГ.

6.2.1.4.2 Соответствие сосудов, имеющих произведение испытательного давления на вместимость более 30 МПа · л (300 бар · л), но не более 150 МПа · л (1500 бар · л), положениям, применимым к классу 2, должно определяться одним из способов, описанных в пункте 6.2.1.4.1, или одним из следующих способов:

- a) сосуды проектируются, изготавливаются и испытываются в соответствии с общей программой обеспечения контроля качества проектирования, изготовления, окончательной проверки и испытания, которая утверждается органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/, и осуществляется под его наблюдением; или
- b) тип конструкции сосудов утверждается органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/. Соответствие каждого сосуда утвержденному типу конструкции подтверждается изготовителем в письменной форме на основе его программы обеспечения контроля качества окончательной проверки и испытания сосудов, которая утверждается органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/, и осуществляется под его наблюдением; или
- c) тип конструкции сосудов утверждается органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/. Соответствие каждого сосуда утвержденному типу конструкции подтверждается изготовителем в письменной форме, и все сосуды этого типа конструкции испытываются под наблюдением органа по испытаниям и сертификации, уполномоченного компетентным органом страны утверждения 1/.

6.2.1.4.3 Соответствие сосудов, имеющих произведение испытательного давления на вместимость не более 30 МПа · л (300 бар · л), положениям, применимым к классу 2, должно определяться одним из способов, описанных в пункте 6.2.1.4.1 или 6.2.1.4.2, либо одним из следующих способов:

- a) соответствие каждого сосуда типу конструкции, полное описание которой содержится в технической документации, подтверждается изготовителем в письменной форме, и все сосуды этого типа конструкции испытываются под наблюдением органа по испытаниям и сертификации, уполномоченного компетентным органом страны утверждения 1/; или
- b) тип конструкции сосудов утверждается органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/. Соответствие каждого сосуда утвержденному типу конструкции подтверждается изготовителем в письменной форме, и все сосуды этого типа конструкции испытываются по отдельности.

6.2.1.4.4 Требования пунктов 6.2.1.4.1–6.2.1.4.3 считаются выполненными:

- a) в отношении программ обеспечения контроля качества, упомянутых в пунктах 6.2.1.4.1 и 6.2.1.4.2, если они удовлетворяют соответствующему европейскому стандарту серии EN ISO 9000;

---

1/ Если страна утверждения не является Договаривающейся стороной ДОПОГ, – компетентным органом страны – участницы ДОПОГ.

- b) в их полном объеме, если соблюдены надлежащие процедуры оценки соответствия, предусмотренные директивой Совета 99/36/ЕС 2/:
  - i) в случае сосудов, указанных в пункте 6.2.1.4.1, – модули G, или H1, или B в сочетании с D, или B в сочетании с F;
  - ii) в случае сосудов, указанных в пункте 6.2.1.4.2, – модули H, или H1, или B в сочетании с E, или B в сочетании с C1, или B1 в сочетании с F, или B1 в сочетании с D;
  - iii) в случае сосудов, указанных в пункте 6.2.1.4.3, – модули A1, или D1, или E1.

#### 6.2.1.4.5 *Требования, предъявляемые к изготовителям*

Изготовитель должен иметь необходимую техническую квалификацию и располагать всеми надлежащими средствами, требующимися для удовлетворительного изготовления сосудов; необходимо, в частности, наличие квалифицированного персонала для:

- a) наблюдения за процессом изготовления в целом;
- b) выполнения работ по соединению материалов;
- c) проведения надлежащих испытаний.

Оценка квалификации изготовителя во всех случаях проводится органом по испытаниям и сертификации, уполномоченным компетентным органом страны утверждения 1/. В данном случае должна учитываться конкретная процедура сертификации, которую намерен использовать изготовитель.

#### 6.2.1.4.6 *Требования, предъявляемые к органам по испытаниям и сертификации*

Органы по испытаниям и сертификации должны быть независимы от заводов-изготовителей и должны обладать требуемой технической компетенцией. Эти требования считаются выполненными, если указанные органы утверждены на основе процедуры аккредитации согласно соответствующим европейским стандартам серии EN 45 000.

### 6.2.1.5 *Первоначальная проверка*

6.2.1.5.1 Сосуды проходят первоначальную проверку в соответствии со следующими техническими требованиями:

На соответствующем образце сосудов проводятся:

- a) испытание конструкционного материала для определения, по крайней мере, предела текучести, предела прочности на разрыв и остаточного удлинения при разрыве;

---

1/ Если страна утверждения не является Договаривающейся стороной ДОПОГ, – компетентным органом страны – участницы ДОПОГ.

2/ Директива Совета 99/36/ЕС, касающаяся переносного оборудования под давлением (*Official Journal of the European Communities, No. L138 of 1 June 1999*).

- b) измерение толщины стенки в наиболее тонкой ее части и расчет напряжений;
- c) проверка однородности материала, из которого изготовлена каждая партия, а также наружный и внутренний осмотр сосуда.

Для всех сосудов:

- d) гидравлическое испытание под давлением. Сосуды должны выдерживать испытательное давление без остаточной деформации и растрескивания.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** С согласия органа по испытаниям и сертификации, уполномоченного компетентным органом страны утверждения 1/, вместо гидравлического испытания под давлением может проводиться испытание с использованием газа, если такая операция не сопряжена с опасностью.

- e) осмотр маркировочных надписей на сосудах, см. пункт 6.2.1.7;
- f) кроме того, сосуды, предназначенные для перевозки № ООН 1001 растворенного ацетилена, должны проходить проверку состояния пористого материала и количества растворителя.

#### 6.2.1.5.2 Специальные положения, применимые к сосудам из алюминиевых сплавов

- a) Помимо испытаний, предписанных в пункте 6.2.1.5.1, необходимо проводить испытание для установления возможности межкристаллитной коррозии внутри стенок сосуда, изготовленного из алюминиевого сплава, содержащего медь, или из алюминиевого сплава, содержащего магний и марганец, если содержание марганца больше 3,5% или меньше 0,5%.
- b) В случае алюминиево-медного сплава испытание должно проводиться заводом-изготовителем при официальном утверждении нового сплава компетентным органом, а впоследствии должно повторяться в процессе производства для каждой отливки из этого сплава.
- c) В случае алюминиево-магниевый сплава испытание должно проводиться заводом-изготовителем при официальном утверждении компетентным органом нового сплава и технологического процесса. Если в состав сплава или в технологический процесс вносится изменение, то испытание следует повторить.

#### 6.2.1.6 Периодическая проверка

6.2.1.6.1 Под наблюдением органа по испытаниям и сертификации, уполномоченного компетентным органом страны утверждения 1/, сосуды многократного наполнения подвергаются следующим периодическим проверкам, периодичность которых указана в соответствующих инструкциях по упаковке (P200 или P203) в подразделе 4.1.4.1, в соответствии со следующими техническими требованиями:

---

1/ Если страна утверждения не является Договаривающейся стороной ДОПОГ, – компетентным органом страны – участницы ДОПОГ.



- a) внешний осмотр состояния сосуда, а также проверка оборудования и маркировочных надписей;
- b) проверка внутреннего состояния сосуда (например, путем взвешивания, внутреннего осмотра, проверки толщины стенок);
- c) гидравлическое испытание под давлением и, при необходимости, проверка свойств материала путем проведения соответствующих испытаний;

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** С согласия органа по испытаниям и сертификации, уполномоченного компетентным органом страны утверждения 1/, вместо гидравлического испытания под давлением может проводиться испытание с использованием газа, если такая операция не сопряжена с опасностью, или может использоваться эквивалентный метод проверки ультразвуком.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** С согласия органа по испытаниям и сертификации, уполномоченного компетентным органом страны утверждения 1/, вместо гидравлического испытания под давлением баллонов и трубок может использоваться эквивалентный акустический метод проверки.

**ПРИМЕЧАНИЕ 3:** С согласия органа по испытаниям и сертификации, уполномоченного компетентным органом страны утверждения 1/, для каждого сварного стального баллона, предназначенного для перевозки газов (№ ООН 1965), вместимостью менее 6,5 л, вместо гидравлического испытания под давлением может проводиться другое испытание, обеспечивающее эквивалентный уровень безопасности.

6.2.1.6.2 В случае сосудов, предназначенных для перевозки № ООН 1001 растворенного ацетилена, должен производиться только осмотр внешнего состояния (коррозия, деформация), а также проверка состояния пористой массы (разрыхление, осадка).

6.2.1.6.3 В отступление от положений пункта 6.2.1.6.1 c) закрытые криогенные сосуды должны проходить внешний осмотр и испытание на герметичность. Испытание на герметичность проводится с использованием газа, содержащегося в сосуде, или инертного газа. Контроль осуществляется либо с помощью манометра, либо путем измерения вакуума. Снимать теплоизоляцию не обязательно.

#### **6.2.1.7 Маркировка сосудов**

6.2.1.7.1 На сосудах многократного наполнения должны иметься следующие четко различимые и долговечные надписи:

- a) название или марка завода-изготовителя;
- b) номер утверждения (если тип конструкции сосуда утвержден в соответствии с подразделом 6.2.1.4);
- c) серийный номер сосуда, присвоенный заводом-изготовителем;

---

1/ Если страна утверждения не является Договаривающейся стороной ДОПОГ, – компетентным органом страны – участницы ДОПОГ.

- d) вес порожнего сосуда без фитингов и приспособлений, если проверка толщины стенок, требуемая во время периодической проверки, осуществляется путем взвешивания;
- e) испытательное давление;
- f) дата (месяц и год) первоначальной проверки и последней периодической проверки;

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В случае газов, для которых промежуток времени между периодическими проверками составляет 10 или более лет, нет необходимости указывать месяц [см. подраздел 4.1.4.1, инструкции по упаковке P200 i) и P203 h)].

- g) клеймо эксперта, проводившего испытания и проверки;
- h) в случае № ООН 1001 растворенного ацетилена – допустимое давление наполнения [см. подраздел 4.1.4.1, инструкция по упаковке P200 f)] и общая масса порожнего сосуда, фитингов и приспособлений, пористого материала и растворителя;
- i) вместимость по воде в литрах;
- j) для сжатых газов, загружаемых под давлением, – допустимое для сосуда максимальное давление наполнения при 15°C.

Эти надписи должны наноситься на весь срок эксплуатации, например набиваться на усиленной части сосуда, на кольце или на несъемных приспособлениях.

Они могут набиваться также непосредственно на самом сосуде при условии, что можно доказать, что такая маркировка не ведет к снижению прочности сосуда.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** См. также подраздел 5.2.1.6.

6.2.1.7.2 На сосудах одноразового использования должны иметься следующие четко различимые и долговечные надписи:

- a) название или марка завода-изготовителя;
- b) номер утверждения (если тип конструкции сосуда утвержден в соответствии с подразделом 6.2.1.4);
- c) серийный номер или номер партии, присвоенный заводом-изготовителем;
- d) испытательное давление;
- e) дата (месяц и год) изготовления;
- f) клеймо эксперта, проводившего первоначальную проверку;
- g) номер ООН и надлежащее отгрузочное наименование, определенное в соответствии с главой 3.1.

В случае газов, отнесенных к позиции "Н.У.К.", следует указывать только номер ООН и техническое название з/ газа.

В случае смесей следует указывать не более двух компонентов, в наибольшей степени обуславливающих опасные свойства смеси;

- h) слова "ОДНОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ"; высота букв должна составлять не менее 6 мм.

Надписи, указанные в этом пункте, за исключением подпункта g), должны наноситься на весь срок эксплуатации, например набиваться на усиленной части сосуда, на кольце или на несъемных приспособлениях.

Они могут также набиваться непосредственно на самом сосуде при условии, что можно доказать, что такая маркировка не ведет к снижению прочности сосуда.

---

з/ Вместо технического названия разрешается использовать одно из следующих названий:

- для № ООН 1078 газа рефрижераторного, Н.У.К.: смесь F1, смесь F2, смесь F3;
- для № ООН 1060 метилацетилена и пропандиена смесей стабилизированных: смесь P1, смесь P2;
- для № ООН 1965 газов углеводородных смеси сжиженной, Н.У.К.: смесь A или бутан, смесь A01 или бутан, смесь A02 или бутан, смесь A0 или бутан, смесь B1, смесь B2, смесь B, смесь C или пропан.

## 6.2.2 Сосуды, спроектированные, изготовленные и испытанные в соответствии со стандартами

Требования раздела 6.2.1 считаются выполненными, если, в зависимости от конкретного случая, применяются следующие стандарты:

Ссылка	Название документа	Применяемые разделы
<i>для материалов</i>		
EN 1797-1:1998	Криогенные сосуды – Совместимость материала с газами – Часть 1: Совместимость с кислородом	6.2.1.2
EN ISO 111141:1997	Совместимость материалов баллонов и клапанов с газовым содержимым – Часть 1: Металлические материалы	6.2.1.2
[prEN ISO 11114-2	Переносные газовые баллоны – Совместимость материалов баллонов и клапанов с газообразным содержимым – Часть 2: Неметаллические материалы	6.2.1.2]
EN 1252-1:1998	Криогенные сосуды – Материалы – Часть 1: Требования в отношении ударной вязкости при температурах ниже –80°C	6.2.1.2
<i>для баллонов</i>		
Части 1–3 приложения I к 84/525/ЕЕС	Директива Совета о согласовании законодательных норм государств-членов в отношении бесшовных стальных газовых баллонов	6.2.1.1 и 6.2.1.5
Части 1–3 приложения I к 84/526/ЕЕС	Директива Совета о согласовании законодательных норм государств-членов в отношении сварных нелегированных стальных газовых баллонов	6.2.1.1 и 6.2.1.5
Части 1–3 приложения I к 84/527/ЕЕС	Директива Совета о согласовании законодательных норм государств-членов в отношении бесшовных газовых баллонов из алюминия и алюминиевого сплава	6.2.1.1 и 6.2.1.5
EN 1442:1998	Переносные сварные стальные баллоны многократного наполнения для СНГ – Конструкция и изготовление	6.2.1.1, 6.2.1.5, 6.2.1.7
EN 1800:1998	Баллоны для ацетилена – Основные требования и определения	6.2.1.1.2
EN 1964-1:1999	Бесшовные стальные газовые баллоны вместимостью более 0,5 л, но не более 150 л	6.2.1.1 и 6.2.1.5
EN 1975:1999 (за исключением приложения G)	Бесшовные газовые баллоны из алюминиевого сплава вместимостью более 0,5 л, но не более 150 л	6.2.1.1 и 6.2.1.5
EN ISO 11120:1999	Бесшовные газовые баллоны вместимостью более 150 л, но не более 3000 л	6.2.1.1 и 6.2.1.5
[prEN 1964-3	Переносные газовые баллоны – Технические требования к конструкции и изготовлению переносных бесшовных стальных газовых баллонов многократного наполнения вместимостью более 0,5 л, но не более 150 л – Часть 3: Баллоны из нержавеющей стали	6.2.1.1 и 6.2.1.5]
[prEN 12205	Переносные газовые баллоны – Одноразовые металлические газовые баллоны	6.2.1.1 и 6.2.1.5]

Ссылка	Название документа	Применяемые разделы
prEN 1251-1	Криогенные сосуды – Переносные сосуды с вакуумной изоляцией объемом не более 1000 л – Часть 1: Основные требования	6.2.1.7.1
prEN 1251-2	Криогенные сосуды – Переносные сосуды с вакуумной изоляцией объемом не более 1000 л – Часть 2: Конструкция, изготовление, проверка	6.2.1.1 и 6.2.1.5
prEN 1251-3	Криогенные сосуды – Переносные сосуды с вакуумной изоляцией объемом не более 1000 л – Часть 3: Эксплуатационные требования	6.2.1.6
<i>для затворов</i>		
EN 849:1996 (за исключением приложения А)	Переносные газовые баллоны – Вентили баллонов – Технические требования и типовые испытания	6.2.1.1
<i>для маркировки</i>		
EN 1089-1:1996	Переносные газовые баллоны – Идентификация газового баллона (за исключением СНГ) – Часть 1: Клеймение	6.2.1.7.1, за исключением b), и 6.2.1.7.2, за исключением b)

### 6.2.3 Требования к сосудам, спроектированным, изготовленным и испытанным без соблюдения стандартов

Сосуды, спроектированные, изготовленные и испытанные без соблюдения стандартов, перечисленных в таблице раздела 6.2.2, должны проектироваться, изготавливаться и испытываться в соответствии с положениями технических правил, обеспечивающих такой же уровень безопасности и признанных компетентным органом. Однако должны выполняться требования раздела 6.2.1 и следующие требования:

#### 6.2.3.1 Металлические баллоны, трубки, барабаны под давлением и связки баллонов

При испытательном давлении напряжение в металле в наиболее напряженной точке сосуда не должно превышать 77% гарантированного минимального предела текучести ( $R_e$ ).

Под "пределом текучести" подразумевается напряжение, в результате которого остаточное удлинение составляет 2% (т. е. 0,2%) или – для аустенитных сталей – 1% расстояния между нанесенными на образце метками.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для листовых металлических материалов ось растягиваемых образцов должна проходить перпендикулярно направлению прокатки. Остаточное удлинение при разрыве измеряется на образцах круглого сечения, на которых расстояние между метками  $l$  в пять раз превышает диаметр  $d$  ( $l = 5d$ ); в случае использования образцов прямоугольного сечения расстояние между метками  $l$  рассчитывается по формуле:

$$L = 5,65\sqrt{F_0},$$

где  $F_0$  – первоначальная площадь поперечного сечения образца.

Сосуды и их затворы изготавливаются из соответствующих материалов, которые должны быть устойчивы к хрупкому разрушению и коррозионному растрескиванию при температуре от 20°C до +50°C.

Для сварных сосудов используются только материалы, характеризующиеся безупречной свариваемостью, для которых может быть гарантирована адекватная ударная вязкость при температуре окружающего воздуха –20°C, особенно в сварных швах и в прилегающих к ним зонах.

Швы должны быть выполнены квалифицированно и обеспечивать полную надежность.

Любой дополнительной толщиной, предусмотренной с учетом допуска на коррозию, при расчете толщины стенок можно пренебречь.

**6.2.3.2 Дополнительные положения, касающиеся сосудов из алюминиевых сплавов, предназначенных для сжатых газов, сжиженных газов, газов, растворенных под давлением, и газов не под давлением, подпадающих под действие специальных требований (образцы газов), а также изделий, содержащих газ под давлением, за исключением аэрозолей и емкостей малых, содержащих газ (газовых баллончиков)**

6.2.3.2.1 Материалы сосудов из алюминиевых сплавов, допускаемых к перевозке, должны отвечать следующим требованиям:

	A	B	C	D
Прочность на растяжение, Rm, в МПа (=Н/мм <sup>2</sup> )	49–186	196–372	196–372	343–490
Предел текучести, Re, в МПа (=Н/мм <sup>2</sup> ) (постоянная $\lambda_g = 0,2\%$ )	10–167	59–314	137–334	206–412
Остаточное удлинение при разрыве (L = 5d), %	12–40	12–30	12–30	11–16
Испытание на изгиб (диаметр оправки d = n · e, где e – толщина образца)	n=5(Rm≤98) n=6(Rm>98)	n=6(Rm≤325) n=7(Rm>325)	n=6(Rm≤325) n=7(Rm>325)	n=7(Rm≤392) n=8(Rm>392)
Серийный номер "Алюминий Ассошиэйшн" 4/	1 000	5 000	6 000	2 000

4/ См. "Алюминий стандартс энд дэйтс", 5-е издание, январь 1976 года, публикация "Алюминий Ассошиэйшн", 750 Third Avenue, New York.

Фактические свойства зависят от состава соответствующего сплава, а также от окончательной обработки сосуда; однако независимо от используемого сплава толщина сосуда рассчитывается по одной из следующих формул:

$$e = \frac{P_{\text{МПа}} \times D}{\frac{2 \times Re}{1,30} + P_{\text{МПа}}} \quad \text{или} \quad e = \left( \frac{P_{\text{бар}} \times D}{\frac{20 \times Re}{1,30} + P_{\text{бар}}} \right),$$

где  $e$  = минимальная толщина стенки сосуда в мм;  
 $P_{\text{МПа}}$  = испытательное давление в МПа;  
 $P_{\text{бар}}$  = испытательное давление в барах;  
 $D$  = номинальный внешний диаметр сосуда в мм;  
 $Re$  = гарантированный минимальный условный предел текучести 0,2% в МПа (=Н/мм<sup>2</sup>).

Кроме того, подставляемое в формулу значение минимального гарантированного условного предела текучести ( $Re$ ) ни в коем случае не должно быть больше 0,85 гарантированного минимального предела прочности при растяжении ( $Rm$ ), независимо от типа используемого сплава.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Вышеприведенные характеристики основаны на экспериментах, выполненных со следующими материалами, используемыми для изготовления сосудов:

Колонка А: Нелегированный алюминий, чистота 99,5%,

Колонка В: Сплавы алюминия и магния,

Колонка С: Сплавы алюминия, кремния и магния, например ISO/R209-Al-Si-Mg ("Алюминум Ассошиэйшн" 6351),

Колонка D: Сплавы алюминия, меди и магния.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Остаточное удлинение при разрыве измеряется на образцах круглого сечения, на которых расстояние между метками  $l$  в пять раз превышает диаметр  $d$  ( $l = 5d$ ); в случае использования образцов прямоугольного сечения расстояние между метками рассчитывается по формуле:

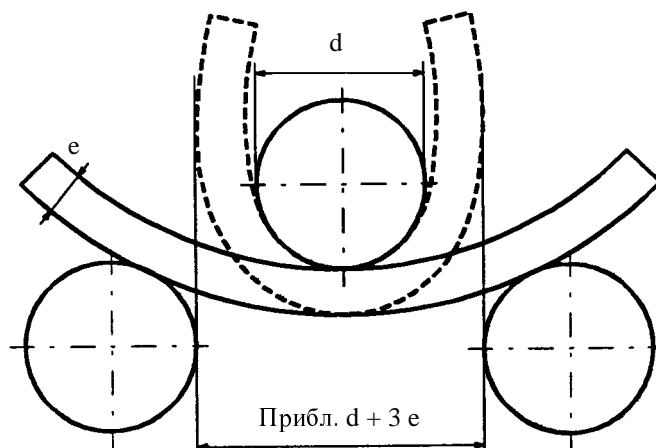
$$L = 5,65\sqrt{F_0},$$

где  $F_0$  – первоначальная площадь поперечного сечения образца.

- ПРИМЕЧАНИЕ 3:**
- a) Испытание на изгиб (см. схему) проводится на образцах, получаемых путем отрезания кольца от цилиндра и разрезания его на две равные части шириной  $3e$ , но не менее 25 мм. Каждый образец может обрабатываться лишь по торцам.
  - b) Испытание на изгиб проводится с помощью оправки диаметром ( $d$ ) и двух круглых опор, расположенных на расстоянии  $(d + 3e)$ . При испытании расстояние между внутренними поверхностями не превышает диаметра оправки.

- c) *Образец не должен давать трещин при изгибании его внутрь вокруг оправки до тех пор, пока расстояние между внутренними поверхностями не станет равным диаметру оправки.*
- d) *Отношение ( $n$ ) диаметра оправки к толщине образца должно соответствовать величинам, приведенным в таблице.*

**Схема испытания на изгиб**



6.2.3.2.2 Менее значение нижнего предела удлинения приемлемо при условии, что дополнительное испытание, утвержденное компетентным органом страны изготовления сосудов, подтверждает обеспечение такого же уровня безопасности перевозки, как и в случае сосудов, изготовляемых в соответствии с требованиями, приведенными в таблице пункта 6.2.3.2.1 (см. также приложение G к стандарту EN 1975:1999).

6.2.3.2.3 Минимальная толщина стенок сосудов должна быть следующей:

- если диаметр сосуда меньше 50 мм: не менее 1,5 мм;
- если диаметр сосуда составляет от 50 до 150 мм: не менее 2 мм; и
- если диаметр сосуда составляет более 150 мм: не менее 3 мм.

6.2.3.2.4 Дно сосуда должно иметь профиль круглой арки, эллипса или составной кривой; оно должно обеспечивать такую же степень надежности, как и корпус сосуда.

**6.2.3.3 Сосуды из композитных материалов**

В случае баллонов, трубок, барабанов под давлением и связок баллонов, выполненных из композитных материалов, т. е. включающих упрочняющие обручи или полностью покрытых обмоткой из упрочняющего материала, конструкция должна быть такой, чтобы минимальный коэффициент разрыва (соотношение между давлением разрыва и испытательным давлением) составлял:

- 1,67 – для сосудов с упрочняющими обручами;
- 2,00 – для сосудов, полностью покрытых обмоткой.



#### **6.2.3.4      *Закрытые криогенные сосуды***

В отношении конструкции закрытых криогенных сосудов, предназначенных для охлажденных сжиженных газов, применяются следующие требования:

6.2.3.4.1      Во время первой проверки для каждого сосуда надлежит установить все механические и технологические характеристики используемого металла – в отношении ударной вязкости.

6.2.3.4.2      Если используются другие материалы, они должны быть устойчивы к хрупкому разрушению при наиболее низкой рабочей температуре сосуда и его фитингов.

6.2.3.4.3      Сосуды должны быть снабжены предохранительным клапаном, который должен срабатывать при рабочем давлении, указанном на сосуде. Клапаны должны быть сконструированы таким образом, чтобы они могли надежно работать даже при наиболее низкой температуре их эксплуатации. Надежность их работы при этой температуре устанавливается и проверяется путем испытания каждого клапана или образца клапанов одного и того же типа конструкции.

6.2.3.4.4      Вентиляционные отверстия и предохранительные клапаны на сосудах должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключить возможность выплескивания жидкости из сосудов.

6.2.3.4.5      Сосуды, загружаемые по объему, должны иметь указатель уровня.

6.2.3.4.6      Сосуды должны быть оборудованы теплоизоляцией. Теплоизоляционный слой должен быть защищен от ударов цельным кожухом. Если пространство между сосудом и кожухом не заполнено воздухом (вакуумная изоляция), то защитный кожух должен быть рассчитан таким образом, чтобы выдерживать, не деформируясь, внешнее давление, равное по меньшей мере 100 кПа (1 бар). Если кожух газонепроницаем (например, в случае вакуумной изоляции), то он должен быть снабжен устройством, которое в случае недостаточной герметичности сосуда или его фитингов препятствует возникновению в изоляционном слое опасного давления. Устройство должно предохранять изоляцию от попадания в нее влаги.

#### **6.2.4      *Общие требования к аэрозолям и емкостям малым, содержащим газ (газовым баллончикам)***

##### **6.2.4.1      *Проектирование и изготовление***

6.2.4.1.1      Аэрозольные распылители (№ ООН 1950 аэрозоли), в которых содержится только один газ или одна смесь газов, и № ООН 2037 емкости малые, содержащие газ (газовые баллончики), должны быть изготовлены из металла. Это требование не распространяется на аэрозоли и емкости малые, содержащие газ (газовые баллончики), имеющие вместимость не более 100 мл и предназначенные для № ООН 1011 бутана. Другие аэрозольные распылители (№ ООН 1950 аэрозоли) должны быть изготовлены из металла, синтетического материала или стекла. Металлические сосуды с внешним диаметром не менее 40 мм должны иметь вогнутое дно.

6.2.4.1.2      Вместимость металлических сосудов не должна превышать 1000 мл; вместимость сосудов из синтетического материала или стекла не должна превышать 500 мл.

6.2.4.1.3      Каждый тип сосудов (аэрозолей или баллончиков) должен до сдачи в эксплуатацию пройти гидравлическое испытание под давлением, проводимое в соответствии с пунктом 6.2.4.2.

6.2.4.1.4 Выпускные клапаны и диспергирующие устройства аэрозольных распылителей (№ ООН 1950 аэрозолей), а также клапаны № ООН 2037 емкостей малых, содержащих газ (газовых баллончиков), должны обеспечивать герметичность закрытия сосудов и должны быть защищены от случайного открытия. Использование клапанов и диспергирующих устройств, которые закрываются только под действием внутреннего давления, не допускается.

#### **6.2.4.2 *Первоначальная проверка***

6.2.4.2.1 Применяемое внутреннее давление (испытательное давление) должно в 1,5 раза превышать внутреннее давление при 50°C и составлять не менее 1 МПа (10 бар).

6.2.4.2.2 Гидравлическим испытаниям под давлением должны подвергаться по крайней мере пять порожних сосудов каждого типа:

- a) до достижения предписанного испытательного давления, при котором не должно быть никакой утечки или видимой остаточной деформации; и
- b) до появления утечки или разрыва; вогнутое днище, если таковое имеется, должно сначала несколько опуститься, и потеря герметичности или разрыв сосуда не должны происходить до достижения давления, превышающего испытательное давление в 1,2 раза.

#### **6.2.4.3 *Ссылка на стандарты***

Требования этого пункта считаются выполненными, если применяются следующие стандарты:

- для аэрозольных распылителей (№ ООН 1950 аэрозолей): приложение к директиве 75/324/ЕЕС Совета с изменениями, внесенными на основании директивы 94/1/ЕС Комиссии;
- для № ООН 2037 емкостей малых, содержащих газ (газовых баллончиков), содержащих № ООН 1965 газов углеводородных смесь сжиженную, н.у.к.: EN 417:1992 – Одноразовые металлические газовые баллончики для сжиженных нефтяных газов, с клапаном или без клапана, для использования с переносными приборами – Конструкция, проверка, испытания и маркировка.