

## ГЛАВА 6.7

### ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ, ПРОВЕРКЕ И ИСПЫТАНИЯМ ПЕРЕНОСНЫХ ЦИСТЕРН И МНОГОЭЛЕМЕНТНЫХ ГАЗОВЫХ КОНТЕЙНЕРОВ ООН (МЭГК ООН)

*Примечание:* В отношении встроенных цистерн (вагонов-цистерн), съемных цистерн, контейнеров-цистерн и съемных кузовов-цистерн, котлы которых изготовлены из металла, а также вагонов-батарей и многоэлементных газовых контейнеров (МЭГК), за исключением МЭГК ООН, см. главу 6.8; в отношении контейнеров-цистерн и съемных кузовов-цистерн из армированных волокном пластмасс см. главу 6.9; в отношении вакуумных цистерн для отходов см. главу 6.10.

#### 6.7.1 ПРИМЕНЕНИЕ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

**6.7.1.1** Требования настоящей главы применяются к переносным цистернам, предназначенным для перевозки опасных грузов и к МЭГК для неохлажденных газов класса 2 всеми видами транспорта. В дополнение к требованиям настоящей главы, если не имеется иных указаний, любая переносная цистерна или МЭГК, используемые для смешанных перевозок и отвечающая определению контейнера, содержащемуся в Международной конвенции по безопасным контейнерам (КБК) 1972 года с внесенными в нее изменениями, должна отвечать требованиям этой Конвенции. Дополнительные требования могут предъявляться к морским переносным цистернам или МЭГК, обрабатываемым в открытом море.

**6.7.1.2** Требования настоящей главы могут быть изменены на основе альтернативных утверждений. Альтернативные утверждения должны обеспечивать по крайней мере такой же уровень безопасности, как и уровень безопасности, гарантируемый требованиями настоящей главы в отношении совместимости перевозимых веществ и способности переносной цистерны или МЭГК выдерживать удары, нагрузки и воздействие огня. В случае международных перевозок переносные цистерны или МЭГК, изготовленные согласно альтернативного утверждения, должны быть официально утверждены соответствующими компетентными органами.

**6.7.1.3** Если в колонке 10 таблицы А главы 3.2 для какого-либо вещества не указана инструкция по переносным цистернам (Т1–Т23, Т50 или Т75), компетентный орган страны происхождения может выдать временное разрешение на его перевозку. Это разрешение должно быть приложено к перевозочным документам, сопровождающим груз, и должно содержать, как минимум, сведения, указываемые в инструкциях по переносным цистернам, а также условия перевозки данного вещества.

#### 6.7.2 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ, ПРОВЕРКЕ И ИСПЫТАНИЯМ ПЕРЕНОСНЫХ ЦИСТЕРН, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ВЕЩЕСТВ КЛАССОВ 1, 3–9

##### 6.7.2.1 Определения

Для целей настоящего раздела:

**Давление испытательное** – максимальное манометрическое давление в верхней части котла во время гидравлического испытания, составляющее не менее 1,5 расчетного давления. Минимальное испытательное давление для переносных цистерн, предназначенных для конкретных веществ, указано в п. 4.2.5.2.6 в соответствующей инструкции по переносным цистернам.

**Давление рабочее, максимально допустимое (МДРД)** – давление, по меньшей мере равное наибольшему из следующих двух значений, измеренных в верхней части котла:

- а) максимального манометрического давления, допустимого в котле во время наполнения или разгрузки; или
- б) максимального манометрического давления, на которое рассчитан котел и которое не должно быть меньше суммы:
  - абсолютного давления (бар) паров вещества при 65°C минус 1 бар; и
  - парциального давления (бар) воздуха и/или других газов в пространстве над уровнем вещества, определяемого на основе максимальной температуры газо-

воздушной среды, равной 65°C, и расширения жидкости в результате повышения среднеобъемной температуры на  $\Delta t$ :

$$\Delta t = t_k - t_n,$$

где  $t_k$  – максимальная среднеобъемная температура жидкости в пути следования, °C;

$t_n$  – температура наполнения, °C.

**Давление расчетное** – давление, используемое при расчетах в соответствии с правилами эксплуатации сосудов высокого давления. Расчетное давление должно быть не меньше наибольшего из следующих значений:

- а) максимального манометрического давления, допустимого в котле во время наполнения или разгрузки; или
- б) суммы:
  - абсолютного давления (бар) паров вещества при 65°C минус 1 бар;
  - парциального давления (бар) воздуха или других газов в пространстве над уровнем вещества, определяемого на основе максимальной температуры газовой среды, равной 65°C, и расширения жидкости в результате повышения среднеобъемной температуры на  $\Delta t$ , и
  - давления, определяемого на основе нагрузок, указанных в п. 6.7.2.2.12, и составляющего не менее 0,35 бар.
- в) 2/3 минимального испытательного давления, указанного в соответствующей инструкции по переносным цистернам в п. 4.2.5.2.6.

**Интервал расчетный температурный** котла – составляет от минус 40°C до 50°C для веществ, перевозимых при температуре окружающей среды. В случае веществ, перевозимых при повышенной температуре, расчетная температура должна составлять не менее максимальной температуры вещества в ходе наполнения, разгрузки или перевозки. Более строгие требования в отношении расчетной температуры предъявляются к переносным цистернам, эксплуатируемым в суровых климатических условиях.<sup>1</sup>

**Испытание на герметичность** – испытание с использованием газа, при котором котел и его эксплуатационное оборудование подвергаются внутреннему давлению, составляющему не менее 25% от МДРД.

**Котел** – часть переносной цистерны, которая удерживает вещество, предназначенное для перевозки, включая отверстия и их запорные устройства, но без эксплуатационного или наружного конструктивного оборудования.

**Масса брутто, максимально разрешенная (МРМБ)** – сумма массы тары переносной цистерны и наибольшей массы груза, разрешенной к перевозке.

**Оборудование эксплуатационное** – контрольно-измерительные приборы и устройства для наполнения и разгрузки, удаления паров и газов, предохранительные устройства, устройства нагрева и охлаждения, а также теплоизоляция.

**Оборудование конструктивное** – усиливающие, крепящие, защитные и стабилизирующие наружные элементы цистерны.

**Сталь мелкозернистая** – сталь с размером ферритного зерна 6 или менее, определяемым в соответствии со стандартом ASTM E 112-96 или стандартом EN 10028-3, часть 3.

**Сталь мягкая** – сталь с гарантированным минимальным пределом прочности на растяжение 360–440 МПа и гарантированным минимальным удлинением при разрушении, соответствующим требованиям п. 6.7.2.3.3.3.

---

<sup>1</sup> При перевозке назначением в Российскую Федерацию, Казахстан или транзитом через территорию этих стран в период с 1 ноября по 1 апреля расчетный температурный интервал должен составлять от минус 50°C до 50°C.

**Сталь стандартная** – сталь с пределом прочности на растяжение 370 МПа и удлинением при разрушении 27%.

**Утверждение альтернативное** – утверждение компетентным органом переносной цистерны или МЭГК, спроектированных, изготовленных или испытанных в соответствии с техническими требованиями или методами испытаний, иными, чем предусмотренные в настоящей главе.

**Цистерна морская переносная** – переносная цистерна, специально сконструированная для многократного использования при перевозке грузов в направлении морских объектов, от них и между ними. Морская переносная цистерна конструируется и изготавливается в соответствии с руководящими принципами утверждения контейнеров, обрабатываемых в открытом море, установленными Международной морской организацией в документе MSC/Circ.860.

**Цистерна переносная** – цистерна, предназначенная для мультимодальных перевозок опасных грузов классов 1, 3-9, которая оснащена эксплуатационным, конструктивным оборудованием, необходимым для перевозки опасных веществ классов 1, 3-9. Переносная цистерна должна быть сконструирована так, чтобы она могла наполняться и разгружаться без демонтажа конструктивного оборудования. Она должна иметь с наружной стороны котла стабилизирующие элементы и должна быть приспособлена для подъема в наполненном состоянии. Она должна предназначаться для погрузки на автотранспортное средство, вагон, суда морского или внутреннего плавания и быть оборудована салазками, опорами или вспомогательными приспособлениями для механизированной погрузки-выгрузки. Определение переносной цистерны не распространяется на автоцистерны, вагоны-цистерны, неметаллические цистерны и контейнеры средней грузоподъемности для массовых грузов (КСМ).

**Элемент плавкий** – незакрываемое устройство для сброса давления с термоприводом.

#### **6.7.2.2 Общие требования к проектированию и изготовлению**

**6.7.2.2.1** Котлы переносных цистерн проектируются и изготавливаются в соответствии с правилами изготовления сосудов высокого давления, утвержденными компетентным органом. Котлы изготавливаются из металла, пригодного для профилирования. Материал должен соответствовать национальным или международным стандартам. Для сварных котлов используется материал, свариваемость которого удовлетворяет установленным критериям. Швы должны выполняться квалифицированно и обеспечивать полную непроницаемость. Если того требуют технологический процесс или свойства материалов, котлы должны подвергаться соответствующей термической обработке, чтобы гарантировать достаточную прочность в зонах сварных соединений и зонах термического воздействия. При выборе материала следует учитывать расчетный температурный интервал с точки зрения риска хрупкого разрушения, коррозионного растрескивания под напряжением и ударной вязкости. В соответствии с техническими требованиями к материалам при использовании мелкозернистой стали гарантированное значение предела текучести не должно превышать 460 МПа, гарантированное значение верхнего предела прочности при растяжении не должно превышать 725 МПа. Алюминий может использоваться в качестве конструкционного материала лишь в том случае, если это предусмотрено в специальном положении по переносным цистернам, указанном для конкретного вещества в колонке 11 таблицы А в главе 3.2, или если на это имеется официальное разрешение компетентного органа. Если использование алюминия разрешено, он должен покрываться изоляционным слоем, чтобы предотвратить значительное ухудшение физико-механических свойств при воздействии на него тепловой нагрузки, равной 110 кВт/м<sup>2</sup>, в течение не менее 30 мин. Изоляция должна состоять из материала, имеющего температуру плавления не менее 700°C и сохранять свои свойства при температуре до 649°C.

Материалы, из которых изготовлена переносная цистерна, должны быть пригодны к эксплуатации в условиях внешней среды, которые могут возникнуть при перевозке.

**6.7.2.2.2** Котлы, арматура и трубопроводы должны изготавливаться из материалов, которые:

- а) не подвергаются существенному воздействию вещества, предназначенного для перевозки; или

- б) должным образом пассивированы или нейтрализованы с помощью химической реакции; или
- в) покрыты стойким к коррозии материалом.

- 6.7.2.2.3** Прокладки изготавливаются из материалов, не подверженных воздействию вещества, предназначенного для перевозки.
- 6.7.2.2.4** Если котлы внутри покрыты облицовочным материалом, то этот материал должен быть устойчив к воздействию вещества, предназначенного для перевозки, быть однородным, непористым, без сквозной коррозии, достаточно пластичным и должен иметь такой же температурный коэффициент объемного расширения, как и сам котел. Покрытие котла, частей его оборудования и трубопроводов должно быть сплошным и охватывать наружную поверхность всех фланцев. Если к котлу приварен патрубок внешней арматуры, внутренняя облицовка должна быть сплошной и охватывать поверхность фланца этого патрубка.
- 6.7.2.2.5** Соединения и швы в покрытии выполняются путем сплавления материала покрытия или другим столь же эффективным способом.
- 6.7.2.2.6** Следует избегать контакта между разнородными металлами, который может привести к повреждениям в результате гальванического эффекта.
- 6.7.2.2.7** Материалы, из которых изготовлена переносная цистерна, включая любые устройства, прокладки, покрытия и вспомогательные приспособления, не должны оказывать негативное воздействие на вещество (вещества), предназначенное(ые) для перевозки в переносной цистерне.
- 6.7.2.2.8** Переносные цистерны должны проектироваться и изготавливаться со станинами, обеспечивающими надежную опору во время перевозки, а также с соответствующими строповочными приспособлениями для подъема и крепления.
- 6.7.2.2.9** Переносные цистерны должны проектироваться таким образом, чтобы выдерживать без потери содержимого по меньшей мере внутреннее давление, создаваемое содержимым, а также статические, динамические и тепловые нагрузки при нормальных условиях погрузки/разгрузки и перевозки. В конструкции должно быть учтено возникновение эффекта усталости металла в результате цикличности указанных нагрузок в течение расчетного срока эксплуатации переносной цистерны.
- 6.7.2.2.10** Котлы, оборудованные вакуумным предохранительным устройством, должны проектироваться таким образом, чтобы выдерживать без остаточной деформации внешнее давление, превышающее не менее чем на 0,21 бар внутреннее давление. Вакуумное предохранительное устройство должно быть отрегулировано на срабатывание при давлении не более чем минус 0,21 бар, если только котел не рассчитан на более высокое внешнее избыточное давление, в случае чего вакуумное давление срабатывания устройства не должно превышать расчетного вакуумного давления котла. Котел, используемый только для перевозки твердых (порошкообразных или гранулированных) веществ группы упаковки II или III, которые не переходят в жидкое состояние во время перевозки, с разрешения компетентного органа может быть рассчитан на меньшее внешнее давление. В таком случае вакуумный клапан должен быть рассчитан на срабатывание при этом меньшем давлении. Котел, который не оборудуется вакуумным предохранительным устройством, должен быть сконструирован таким образом, чтобы выдерживать без остаточной деформации внешнее давление, превышающее внутреннее давление не менее чем на 0,4 бар.
- 6.7.2.2.11** Вакуумные предохранительные устройства, используемые на переносных цистернах, предназначенных для перевозки веществ, отвечающих критериям класса 3, установленным в отношении температуры вспышки, включая вещества, перевозимые при температуре, равной их температуре вспышки или превышающей ее, должны предотвращать перенос пламени внутрь цистерны, или же переносная цистерна должна быть способна выдерживать без утечки содержимого внутренний взрыв в результате переноса пламени внутрь цистерны.

**6.7.2.2.12** Переносные цистерны и их крепежные детали должны, при максимально разрешенной загрузке, быть способны выдерживать следующие раздельно действующие статические нагрузки:

- а) в направлении движения: удвоенную МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>;
- б) горизонтально под прямым углом к направлению движения: МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>. Если направление движения точно не установлено, то нагрузки должны быть равны удвоенной МРМБ, умноженной на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>;
- в) вертикально снизу вверх: МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>; и
- г) вертикально сверху вниз: удвоенную МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>.

**6.7.2.2.13** При воздействии нагрузок, указанных в п. 6.7.2.2.12, должны соблюдаться следующие значения коэффициента запаса прочности:

- а) для металлов с ярко выраженным пределом текучести – 1,5 по отношению к гарантированному пределу текучести; или
- б) для металлов без ярко выраженного предела текучести – 1,5 по отношению к гарантированному условному пределу текучести при относительном остаточном удлинении 0,2 % или при относительном остаточном удлинении 1 % - для аустенитных сталей.

**6.7.2.2.14** Значения предела текучести или условного предела текучести устанавливаются в соответствии с национальными или международными стандартами на материалы. При использовании аустенитных сталей минимальные значения предела текучести или условного предела текучести, установленные в соответствии со стандартами на материалы, могут быть увеличены не более чем на 15%, если эти более высокие значения указаны в свидетельстве о проверке материала. При отсутствии стандарта на данный металл значение предела текучести или условного предела текучести утверждается компетентным органом.

**6.7.2.2.15** Должна быть предусмотрена возможность заземления переносных цистерн, предназначенных для перевозки веществ, отвечающих критериям класса 3, установленным в отношении температуры вспышки, включая вещества, перевозимые при температуре, равной их температуре вспышки или превышающей ее. Необходимо принимать меры, позволяющие предотвратить опасный электростатический разряд.

**6.7.2.2.16** Если в случае перевозки некоторых веществ соответствующая инструкция по переносным цистернам, указанная в колонке 10 таблицы А главы 3.2 и изложенная в п. 4.2.5.2.6, или специальное положение по переносным цистернам, указанное в колонке 11 таблицы А главы 3.2 и изложенное в п. 4.2.5.3 этого требует, то предусматривается дополнительная защита переносных цистерн с помощью увеличения толщины стенок котла или повышения испытательного давления, причем дополнительная толщина стенок или более высокое испытательное давление определяются с учетом опасности, с которой связана перевозка соответствующих веществ.

### **6.7.2.3 Требования к конструкции**

**6.7.2.3.1** Котлы цистерн должны иметь конструкцию, рассчитанную на прочность на основании математического вычисления напряжений или их экспериментального определения тензометрическим или иным методом, утвержденным компетентным органом.

**6.7.2.3.2** Котлы цистерн должны проектироваться и изготавливаться таким образом, чтобы выдерживать испытательное давление, превышающее не менее чем в 1,5 раза расчетное давление. В соответствующей инструкции по переносным цистернам, указанной в колонке 10 таблицы А главы 3.2 и изложенной в п. 4.2.5.2.6, или в специальном положении по переносным цистернам, указанном в колонке 11 таблицы А главы 3.2 и изложенном в п. 4.2.5.3, установлены специальные требования к цистернам, предназначенным для перевозки отдельных веществ. Следует обратить внимание на требования в отношении минимальной толщины стенок котлов этих цистерн, содержащиеся в п.п. 6.7.2.4.1–6.7.2.4.10.

<sup>1</sup> Для целей расчета  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ .

- 6.7.2.3.3** Для металлов с ярко выраженным пределом текучести или с гарантированным значением условного предела текучести (как правило, условный предел текучести - при относительном остаточном удлинении 0,2 % или при относительном остаточном удлинении 1 % - для аустенитных сталей) напряжение  $\sigma$  (сигма) в стенке котла не должно превышать – при испытательном давлении – 0,75 Re или 0,50 Rm ( в зависимости от того, какое из этих значений меньше),  
где:  
Re - условный предел текучести в МПа при относительном остаточном удлинении 0,2 %, либо при удлинении 1 % - для аустенитных сталей;  
Rm – минимальный предел прочности на растяжение в МПа.
- 6.7.2.3.3.1** Для Re и Rm следует использовать минимальные значения, установленные в соответствии с национальными или международными стандартами на материалы. При использовании аустенитных сталей минимальные значения Re и Rm, установленные в соответствии со стандартами на материалы, могут быть увеличены не более чем на 15%, если эти значения указаны в свидетельстве о проверке материала. При отсутствии стандарта на данный металл используемые значения Re и Rm утверждаются компетентным органом или уполномоченной им организацией.
- 6.7.2.3.3.2** Для изготовления сварных котлов не разрешается использовать стали с соотношением Re/Rm более 0,85. Для определения этого соотношения должны использоваться значения Re и Rm, указанные в свидетельстве о проверке материала.
- 6.7.2.3.3.3** Значение удлинения при разрыве (в %) у сталей, используемых для изготовления котлов, должно составлять не менее 10000/Rm при абсолютном минимуме 16% для мелкозернистой стали и 20% для других сталей. Алюминий и алюминиевые сплавы, используемые для изготовления котлов, должны иметь значение удлинения при разрыве (%), составляющее не менее 10000/6 Rm при абсолютном минимуме 12%.
- 6.7.2.3.3.4** При определении фактических значений показателей используемых материалов ось образца тонколистового металла, испытываемого на растяжение, должна находиться под прямым углом к направлению проката. Остаточное удлинение при разрыве измеряется на образцах длиной 50 мм, имеющих прямоугольное поперечное сечение, соответствующих стандарту ISO 6892:1998.
- 6.7.2.4 Минимальная толщина стенок котла**
- 6.7.2.4.1** Минимальная толщина стенок котла должна иметь наибольшее из следующих значений:
- а) минимальная толщина, определенная в соответствии с требованиями п.п. 6.7.2.4.2–6.7.2.4.10;
  - б) минимальная толщина, определенная в соответствии с правилами эксплуатации сосудов высокого давления, включая требования п. 6.7.2.3;
  - в) минимальная толщина, установленная в соответствующей инструкции по переносным цистернам, указанной в колонке 10 таблицы А главы 3.2 и изложенной в п. 4.2.5.2.6, или в специальном положении по переносным цистермам, указанном в колонке 11 таблицы А главы 3.2 и изложенном в п. 4.2.5.3.
- 6.7.2.4.2** Толщина стенок цилиндрической части, днищ и крышек лазов котлов диаметром не более 1,80 м должна составлять не менее 5 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемого металла. Толщина стенок цилиндрической части, днищ и крышек лазов котлов диаметром более 1,80 м должна составлять не менее 6 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемого металла, за тем исключением, что в случае перевозки порошкообразных или гранулированных твердых веществ, отнесенных к группе упаковки II или III, минимальная толщина может быть снижена до 5 мм для стандартной стали или эквивалентного значения для используемого металла.
- 6.7.2.4.3** Если предусмотрена дополнительная защита котлов от повреждений, компетентный орган может разрешить уменьшить пропорционально предусмотренной защите минимальную толщину стенок котлов, испытательное давление которых составляет менее 2,65 бар. Однако толщина стенок котлов диаметром не более 1,80 м должна составлять не менее 3 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемого металла.

Толщина стенок котлов диаметром более 1,80 м должна составлять не менее 4 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемого металла.

- 6.7.2.4.4** Толщина стенок цилиндрических частей, днищ и крышек лазов котлов должна составлять не менее 3 мм, независимо от конструкционного материала.
- 6.7.2.4.5** Дополнительная защита (см. п. 6.7.2.4.3) может быть обеспечена за счет сплошной наружной конструкционной защиты, например, конструкции типа сандвич с наружной рубашкой, прикрепленной к котлу, или за счет двойных стенок, или путем помещения цистерны в полнонаборный каркас с продольными и поперечными конструктивными элементами.
- 6.7.2.4.6** Эквивалентное значение толщины стенки котла из металла, иного, чем стандартная сталь(см.п.6.7.2.4.2), определяется по следующей формуле:

$$e_1 = \frac{21,4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

где:

$e_1$  — эквивалентное значение толщины стенки используемого металла, мм;  
 $e_0$  — минимальная толщина стандартной стали, установленная в соответствующей инструкции по переносным цистернам, указанной в колонке 10 таблицы А главы 3.2 и изложенной в п. 4.2.5.2.6, или в специальном положении по переносным цистернам, указанном в колонке 11 таблицы А главы 3.2 и изложенном в п. 4.2.5.3, мм;  
 $Rm_1$  — гарантированный минимальный предел прочности используемого металла на растяжение (см. п. 6.7.2.3.3), МПа;  
 $A_1$  — гарантированное минимальное удлинение используемого металла при разрыве в соответствии с национальными или международными стандартами, %.

- 6.7.2.4.7** Если в соответствующей инструкции по переносным цистернам, изложенной в п. 4.2.5.2.6, указана минимальная толщина, равная 8 или 10 мм, то необходимо отметить, что эти значения толщины основаны на свойствах стандартной стали с учетом того, что диаметр котла составляет 1,80 м. Если используется иной металл (см. п. 6.7.2.1) или если диаметр котла составляет более 1,80 м, толщина определяется по следующей формуле:

где:

$$e_1 = \frac{21,4e_0d_1}{1,8\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

$e_1$  — требуемая эквивалентная толщина используемого металла, мм;  
 $e_0$  — минимальная толщина стандартной стали, установленная в соответствующей инструкции по переносным цистернам, указанной в колонке 10 таблицы А главы 3.2 и изложенной в п. 4.2.5.2.6, или в специальном положении по переносным цистернам, указанном в колонке 11 таблицы А главы 3.2 и изложенном в п. 4.2.5.3, мм;  
 $d_1$  — внутренний диаметр котла, составляющий не менее 1,80 м, мм;  
 $Rm_1$  — гарантированный минимальный предел прочности используемого металла на растяжение (см. п. 6.7.2.3.3), МПа;  
 $A_1$  — гарантированное минимальное удлинение используемого металла при разрыве в соответствии с национальными или международными стандартами, %.

- 6.7.2.4.8** Все части котла должны иметь минимальную толщину стенки, указанную в п.п. 6.7.2.4.2–6.7.2.4.4. В этом значении не должен учитываться допуск на коррозию.
- 6.7.2.4.9** При использовании мягкой стали (см.п.6.7.2.1.) расчет по формуле, приведенной в п. 6.7.2.4.6, не требуется.
- 6.7.2.4.10** Не допускается резких изменений толщины листов в местах соединения днищ с цилиндрической частью котла.

## **6.7.2.5 Эксплуатационное оборудование**

- 6.7.2.5.1** Эксплуатационное оборудование должно быть установлено так, чтобы оно было защищено от опасности срыва или повреждения при погрузочно-разгрузочных работах и перевозке. Если каркас соединен с котлом таким образом, что допускается определенное смещение сборочных узлов по отношению друг к другу, оборудование должно крепиться так, чтобы в

результате такого смещения не повреждались рабочие детали. Наружные устройства для слива (соединительные муфты для труб, запорные устройства), внутренний запорный клапан и его седло должны быть защищены от опасности срыва под воздействием внешних сил. Устройства наполнения и слива (включая фланцы или резьбовые заглушки) и защитные колпаки должны быть защищены от случайного открывания.

- 6.7.2.5.2** Отверстия в котле переносной цистерны, предназначенные для наполнения или слива, должны быть снабжены запорными вентилями (с ручным управлением), расположенными как можно ближе к стенке котла. Прочие отверстия, за исключением вентиляционных отверстий и отверстий устройств для сброса давления, должны быть снабжены либо запорным вентилем, либо другим соответствующим запорным устройством, расположенным как можно ближе к стенке котла.
- 6.7.2.5.3** На переносных цистернах должны иметься лазы или смотровые отверстия достаточного размера, позволяющие производить внутренний осмотр, техническое обслуживание и ремонт внутренней части цистерны. Переносные цистерны, разделенные на отсеки, должны иметь лаз или смотровые отверстия для каждого отсека.
- 6.7.2.5.4** Наружные устройства должны быть, по возможности, сгруппированы вместе. Верхние устройства изотермических переносных цистерн должны размещаться в коллекторе для сбора просочившегося вещества, оснащенного соответствующей сливной системой.
- 6.7.2.5.5** Каждый соединительный патрубок переносной цистерны должен иметь четкую маркировку, указывающую его назначение.
- 6.7.2.5.6** Каждый запорный клапан или другое запорное устройство должны быть спроектированы и изготовлены в расчете на давление не ниже МДРД котла с учетом температур, которые могут быть достигнуты в ходе перевозки. Запорные вентили с ходовым винтом должны закрываться вращением маховика по часовой стрелке. Для других запорных клапанов должно четко указываться положение ("Открыто" и "Закрыто") и направление закрывания. Конструкция запорных клапанов должна исключать возможность их случайного открывания.
- 6.7.2.5.7** Подвижные детали, такие как крышки, детали запорной арматуры и т.д., которые могут войти в контакт (трение или удар) с котлами переносных цистерн из алюминия, предназначенными для перевозки веществ, отвечающих критериям класса 3, касающимся температуры вспышки, включая вещества, перевозимые при температуре, равной температуре вспышки или превышающей ее, не должны изготавливаться из непокрытой стали, способной подвергаться коррозии.
- 6.7.2.5.8** Трубопроводы должны быть спроектированы, изготовлены и установлены таким образом, чтобы они не подвергались опасности повреждения в результате теплового расширения (сжатия), механического удара и вибрации. Трубопроводы должны быть изготовлены из подходящего металла. Везде, где это возможно, должны использоваться сварные соединения труб.
- 6.7.2.5.9** Медные трубы должны быть спаяны с использованием твердого припоя или иметь столь же прочное металлическое соединение. Температура плавления припоя должна быть не ниже 525°C. Такие соединения не должны снижать прочности труб, например из-за нарезания резьбы.
- 6.7.2.5.10** Разрывное внутреннее давление трубопроводов и арматуры должно быть не меньше наибольшего из следующих значений: 4-кратного МДРД котла или 4-кратного давления, которому они могут подвергаться в процессе эксплуатации при работе насоса или других устройств (за исключением устройств для сброса давления).
- 6.7.2.5.11** Для изготовления клапанов (вентилей) и вспомогательных приспособлений должны использоваться пластичные металлы.

#### **6.7.2.6 Донные отверстия**

- 6.7.2.6.1** Если для конкретных веществ соответствующая инструкция по переносным цистернам указанная в колонке 10 таблицы А главы 3.2 и изложенная в п. 4.2.5.2.6, запрещает донные



отверстия, то не должно иметься отверстий, расположенных ниже уровня жидкости в котле, когда он наполнен до максимально допустимой степени наполнения. Для закрытия существующего отверстия разрешается с внешней и внутренней сторон котла приваривать металлические листы.

**6.7.2.6.2** Донные разгрузочные отверстия переносных цистерн, перевозящих некоторые твердые, кристаллизующиеся или высоковязкие вещества, оборудуются по меньшей мере 2 последовательно установленными независимыми запорными устройствами. Конструкция этого оборудования должна удовлетворять требованиям компетентного органа или уполномоченной им организации и включать:

- а) наружный запорный вентиль, установленный как можно ближе к котлу;
- б) непроницаемое для жидкости запорное устройство на конце выпускной трубы (например, скрепленный болтами глухой фланец или навинчивающаяся крышка).

**6.7.2.6.3** За исключением случаев, когда применяются положения п. 6.7.2.6.2, каждое донное разгрузочное отверстие оборудуется 3 последовательно установленными независимыми запорными устройствами. Конструкция этого оборудования должна удовлетворять требованиям компетентного органа или уполномоченной им организации и включать:

- а) самозакрывающийся внутренний запорный клапан, установленный внутри котла, внутри приваренного фланца или внутри болтового фланцевого соединения, причем:
  - устройство управления клапаном должно быть сконструировано таким образом, чтобы предотвращалось любое случайное открывание в результате удара или другого непредвиденного действия;
  - клапаном можно управлять сверху или снизу;
  - если это возможно, положение клапана ("Открыто" или "Закрыто") должно контролироваться с земли;
  - за исключением переносных цистерн вместимостью не более 1000 л, должна быть предусмотрена возможность закрытия клапана с доступного места на переносной цистерне, удаленного от самого клапана; и
  - клапан должен оставаться в рабочем состоянии в случае повреждения наружного устройства управления;
- б) наружный запорный вентиль, установленный как можно ближе к котлу;
- в) непроницаемое для жидкости запорное устройство на конце выпускной трубы (например, скрепленный болтами глухой фланец или навинчивающаяся крышка).

**6.7.2.6.4** В случае облицованного котла внутренний запорный клапан, предписанный в п. 6.7.2.6.3а), может быть заменен дополнительным наружным запорным вентилем, который должен удовлетворять требованиям компетентного органа или уполномоченной им организации.

#### **6.7.2.7 Предохранительные устройства**

**6.7.2.7.1** Переносная цистерна должна быть снабжена по меньшей мере одним устройством для сброса давления. Проектирование, конструкция и маркировка всех предохранительных устройств должны удовлетворять требованиям компетентного органа или уполномоченной им организации.

#### **6.7.2.8 Устройства для сброса давления**

**6.7.2.8.1** Переносная цистерна вместимостью не менее 1900 л и каждый независимый отсек переносной цистерны такой же вместимости должны иметь одно или несколько устройств подпружиненного типа для сброса давления и могут, кроме того, иметь разрывную мембрану или плавкий элемент, установленные параллельно подпружиненным устройствам, за исключением тех случаев, когда это запрещается ссылкой на п. 6.7.2.8.3 в соответствующей инструкции по переносным цистернам, содержащейся в п. 4.2.5.2.6. Устройства для сброса давления должны иметь достаточную пропускную способность, чтобы предотвратить разрыв котла в результате повышения давления или разрежения, связанных с загрузкой, сливом или нагревом содержимого.

**6.7.2.8.2** Устройства для сброса давления должны быть сконструированы таким образом, чтобы предотвращать проникновение посторонних веществ, утечку жидкости и опасное повышение давления.

- 6.7.2.8.3** Для некоторых веществ согласно соответствующей инструкции по переносным цистернам, указанной в колонке 10 таблицы А главы 3.2 и изложенной в п. 4.2.5.2.6, переносные цистерны должны иметь устройство для сброса давления, утвержденное компетентным органом. За исключением случаев, когда переносная цистерна специального назначения оборудована утвержденным предохранительным устройством, изготовленным из материалов, совместимых с грузом, предохранительное устройство должно включать разрывную мембрану, установленную перед подпружиненным устройством для сброса давления. Если разрывная мембрана монтируется последовательно с требуемым устройством для сброса давления, между мембраной и устройством устанавливается манометр, контрольно-измерительный или сигнальный прибор для обнаружения повреждения мембраны, прокола или утечки, которые могут вызвать неправильное срабатывание системы сброса давления. Мембрана должна разрываться при давлении, превышающем на 10% давление срабатывания предохранительного устройства.
- 6.7.2.8.4** Переносная цистерна вместимостью менее 1900 л должна иметь устройство для сброса давления, каковым может быть разрывная мембрана, если эта мембрана соответствует требованиям п. 6.7.2.11.1. Если подпружиненное устройство для сброса давления не используется, то мембрана должна подбираться такой, чтобы она разрывалась при давлении, которое равно испытательному давлению.
- 6.7.2.8.5** Если котел оборудуется арматурой для слива под давлением, то нагнетательная магистраль должна быть снабжена соответствующим устройством для сброса давления, срабатывающим при давлении, не превышающем МДРД котла, а запорный клапан устанавливается как можно ближе к котлу.
- 6.7.2.9 Регулирование устройств для сброса давления**
- 6.7.2.9.1** Устройства для сброса давления должны срабатывать лишь в условиях чрезмерного повышения температуры, так как котел не должен подвергаться воздействию чрезмерного давления при нормальных условиях перевозки (см. п. 6.7.2.12.2).
- 6.7.2.9.2** Устройство для сброса давления должно быть отрегулировано на срабатывание при давлении, составляющем 5/6 испытательного давления для котлов с испытательным давлением не более 4,5 бар и 110% от 2/3 испытательного давления для котлов с испытательным давлением более 4,5 бар. После сброса давления устройство должно закрываться при давлении, составляющем не менее 90% давления, при котором начался сброс. Устройство должно оставаться закрытым при любом более низком давлении. Это требование не препятствует использованию вакуумных предохранительных устройств или их комбинации с устройствами для сброса давления.
- 6.7.2.10 Плавкие элементы**
- 6.7.2.10.1** Плавкие элементы должны срабатывать при температуре от 110°C до 149°C при условии, что давление в котле при температуре плавления элемента не превышает испытательного давления. Они устанавливаются в верхней части котла так, чтобы их входные отверстия находились в газовом пространстве, и они не должны быть защищены от внешних источников тепла. Плавкие элементы не должны использоваться на переносных цистермах, испытательное давление которых превышает 2,65 бар. Плавкие элементы, используемые на переносных цистермах, предназначенных для перевозки веществ при повышенных температурах, должны быть сконструированы таким образом, чтобы они срабатывали при температуре, превышающей максимальную температуру, которая может возникнуть в ходе перевозки, и должны удовлетворять требованиям компетентного органа или уполномоченной им организации.
- 6.7.2.11 Разрывные мембраны**
- 6.7.2.11.1** За исключением случаев, предусмотренных в п. 6.7.2.8.3, разрывные мембраны должны подбираться такими, чтобы они разрывались при давлении, равном испытательному давлению в расчетном интервале температур. При использовании разрывных мембран надлежит учитывать требования п.п. 6.7.2.5.1 и 6.7.2.8.3.
- 6.7.2.11.2** Разрывные мембраны должны быть рассчитаны на вакуум, который может возникать в переносной цистерне.

### 6.7.2.12 Пропускная способность устройств для сброса давления

**6.7.2.12.1** Подпружиненное устройство для сброса давления, предусмотренное в п. 6.7.2.8.1, должно иметь минимальную площадь поперечного сечения потока, равную 792 мм<sup>2</sup>, что соответствует отверстию диаметром 31,75 мм. Если используются вакуумные предохранительные устройства, то их площадь поперечного сечения потока должна составлять не менее 284 мм<sup>2</sup>.

**6.7.2.12.2** Суммарная пропускная способность предохранительных устройств в условиях полного охвата переносной цистерны огнем должна быть достаточной для обеспечения того, чтобы давление в котле превышало не более чем на 20% давление срабатывания устройства для сброса давления. Следует учитывать уменьшение пропускной способности предохранительных устройств за счет наличия пламяпрерывающих устройств и разрывных мембран. Для обеспечения требуемой общей пропускной способности могут использоваться аварийные устройства для сброса давления. Эти устройства могут представлять собой плавкий элемент, подпружиненное устройство или разрывную мембрану либо комбинацию подпружиненного устройства и разрывной мембраны. Общая пропускная способность предохранительных устройств может быть определена с помощью формулы, приведенной в п. 6.7.2.12.2.1, или таблицы, содержащейся в п. 6.7.2.12.2.3.

**6.7.2.12.2.1** Для определения общей пропускной способности предохранительных устройств, которая может рассматриваться как сумма пропускных способностей всех имеющихся устройств для сброса давления, используется следующая формула:

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

где:

$Q$  – минимальная пропускная способность, выраженная в кубических метрах воздуха в секунду при стандартных условиях: давление 1 бар и температура 0°C (273 К), м<sup>3</sup>/с;

$F$  – коэффициент теплоизоляции, равный:

для котлов без теплоизоляции  $F = 1$ ;

для котлов с теплоизоляцией  $F = U(649 - t_n)/13,6$ , но не менее 0,25, где:

$U$  – теплопроводность изоляционного материала, кВт·м<sup>-2</sup>·К<sup>-1</sup>, при 38°C,

$t_n$  – фактическая температура вещества во время наполнения, °C; . Если эта температура не известна, то  $t_n$  принимается равной 15°C;

Приведенное выше значение  $F$  для котлов с теплоизоляцией может использоваться при условии, что изоляционный материал соответствует требованиям п. 6.7.2.12.2.4;

$A$  – общая площадь наружной поверхности котла, м<sup>2</sup>;

$Z$  – коэффициент сжимаемости газа в условиях аккумуляирования (если этот коэффициент неизвестен, он принимается за 1,0);

$T$  – абсолютная температура по Кельвину (°C + 273) над устройствами для сброса давления в условиях аккумуляирования;

$L$  – скрытая теплота парообразования жидкости в условиях аккумуляирования, кДж/кг;

$M$  – молекулярная масса выпускаемого газа;

$C$  – постоянная, полученная по одной из нижеследующих формул и являющаяся функцией отношения  $k$  удельных теплоемкостей:

$$k = \frac{C_p}{C_v},$$

где:

$C_p$  – удельная теплоемкость при постоянном давлении; и

$C_v$  – удельная теплоемкость при постоянном объеме.

Если  $k > 1$ :

$$C = \sqrt{k \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

Если  $k = 1$  или значение  $k$  неизвестно:  
где  $e$  – основание натурального логарифма, равное 2,7183.

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0.607$$

Значение  $C$  можно также определить по таблице:

k	C	k	C	k	C
1,00	0,607	1,26	0,660	1,52	0,704
1,02	0,611	1,28	0,664	1,54	0,707
1,04	0,615	1,30	0,667	1,56	0,710
1,06	0,620	1,32	0,671	1,58	0,713
1,08	0,624	1,34	0,674	1,60	0,716
1,10	0,628	1,36	0,678	1,62	0,719
1,12	0,633	1,38	0,681	1,64	0,722
1,14	0,637	1,40	0,685	1,66	0,725
1,16	0,641	1,42	0,688	1,68	0,728
1,18	0,645	1,44	0,691	1,70	0,731
1,20	0,649	1,46	0,695	2,00	0,770
1,22	0,652	1,48	0,698	2,20	0,793
1,24	0,656	1,50	0,701		

**6.7.2.12.2.2** В качестве альтернативы вышеприведенной формуле размеры предохранительных устройств котлов, предназначенных для перевозки жидкостей, могут быть определены по таблице, приведенной в п. 6.7.2.12.2.3. В указанной таблице коэффициент теплоизоляции  $F=1$  и должен быть откорректирован, если используется изотермический котел. При составлении таблицы использовались следующие величины:

$M = 86,7$                        $T = 394 \text{ K}$   
 $L = 334,94 \text{ кДж/кг}$        $C = 0,607$   
 $Z = 1$

**6.7.2.12.2.3** Минимальная пропускная способность предохранительных устройств  $Q$  ( $\text{м}^3/\text{с}$ ), выраженная в кубических метрах воздуха, при стандартных условиях окружающей среды: давление 1 бар, температура  $0^\circ\text{C}$  (273 K).

Площадь поверхности $A$ , $\text{м}^2$	Пропускная способность $Q$ , $\text{м}^3/\text{с}$	Площадь поверхности $A$ , $\text{м}^2$	Пропускная способность $Q$ , $\text{м}^3/\text{с}$
2	0,230	37,5	2,539
3	0,320	40	2,677
4	0,405	42,5	2,814
5	0,487	45	2,949
6	0,565	47,5	3,082
7	0,641	50	3,215
8	0,715	52,5	3,346
9	0,788	55	3,476
10	0,859	57,5	3,605
12	0,998	60	3,733
14	1,132	62,5	3,860
16	1,263	65	3,987
18	1,391	67,5	4,112
20	1,517	70	4,236
22,5	1,670	75	4,483
25	1,821	80	4,726
27,5	1,969	85	4,967
30	2,115	90	5,206
32,5	2,258	95	5,442
35	2,400	100	5,676

**6.7.2.12.2.4** Системы изоляции должны быть официально утверждены компетентным органом или уполномоченной им организацией. В любом случае системы изоляции должны:

- а) оставаться в рабочем состоянии при температуре до 649°C; и
- б) быть покрыты материалом, температура плавления которого не менее 700°C.

#### **6.7.2.13 Маркировка устройств для сброса давления**

**6.7.2.13.1** Каждое устройство для сброса давления должно иметь ясно видимую и постоянную маркировку со следующими данными:

- а) давление (бар или кПа) или температура (°C), на которые оно отрегулировано для выпуска газа;
- б) допустимое отклонение от давления срабатывания для подпружиненных устройств;
- в) температура, соответствующая давлению разрушения разрывных мембран;
- г) допустимое отклонение температуры для плавких элементов;
- д) расчетная пропускная способность подпружиненных устройств для сброса давления, разрывных мембран или плавких элементов, выраженная в м<sup>3</sup>/с.

Если возможно, необходимо указывать также следующую информацию:

- е) наименование предприятия-изготовителя и соответствующий номер по каталогу.

**6.7.2.13.2** Расчетная пропускная способность, указываемая на подпружиненных устройствах для сброса давления, определяется в соответствии со стандартом ISO 4126–1:1991.

#### **6.7.2.14 Штуцеры устройств для сброса давления**

**6.7.2.14.1** Штуцеры устройств для сброса давления должны обеспечивать беспрепятственное поступление необходимого количества выпускаемых паров или газов к предохранительному устройству. Запорные клапаны не должны устанавливаться между котлом и устройствами для сброса давления, за исключением случаев, когда для целей технического обслуживания или по другим причинам установлены дублирующие устройства, а запорные клапаны, обслуживающие фактически действующие устройства, заблокированы в открытом положении или запорные клапаны взаимно заблокированы таким образом, что по крайней мере одно из дублирующих устройств всегда находится в рабочем состоянии. В отверстии, ведущем к выпускной трубе или устройству для сброса давления, не должно быть загрязнений, которые могли бы ограничить или перекрыть поток газов из котла к этому устройству. Отводящие трубопроводы устройств для сброса давления, если они используются, должны выпускать сбрасываемые пары или жидкость в атмосферу с минимальным сопротивлением.

#### **6.7.2.15 Расположение устройств для сброса давления**

**6.7.2.15.1** Входные отверстия устройств для сброса давления должны располагаться в верхней части котла, как можно ближе к пересечению его продольной и поперечной осей. Все входные отверстия устройств для сброса давления должны быть расположены в газовом пространстве при максимально допустимой степени наполнения котла и должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечить беспрепятственное удаление выделяющихся паров. При перевозке легковоспламеняющихся веществ выпускаемый пар должен быть направлен в сторону от котла цистерны таким образом, чтобы не сталкиваться со стенками котла. Защитные устройства, изменяющие направление потока паров, допускаются при условии, что требуемая пропускная способность предохранительных устройств не снижается.

**6.7.2.15.2** Должны быть приняты все надлежащие меры к тому, чтобы исключить несанкционированный доступ к устройствам для сброса давления и предохранить эти устройства от повреждения в случае опрокидывания переносной цистерны.

#### **6.7.2.16 Контрольно-измерительные приборы**

**6.7.2.16.1** Не должны использоваться стеклянные уровнемеры и измерительные приборы из другого хрупкого материала, находящиеся в непосредственном контакте с перевозимым грузом.

#### **6.7.2.17 Опоры, каркас, подъемные и крепежные приспособления переносных цистерн**

**6.7.2.17.1** Переносные цистерны должны быть спроектированы и изготовлены с опорной конструкцией, служащей надежным основанием во время перевозки. Нагрузки, предусмотренные в п. 6.7.2.2.12, и коэффициент запаса прочности, предписанный в п.

6.7.2.2.13, должны учитываться при проектировании. Допускается применение полозьев, каркасов, рам или других подобных конструкций.

**6.7.2.17.2** Суммарные напряжения, вызываемые арматурой переносной цистерны (например, рамами, каркасом и т. д.), а также ее подъемными и крепежными приспособлениями, не должны вызывать чрезмерного напряжения в какой-либо части котла. На все переносные цистерны устанавливаются стационарные подъемные и крепежные приспособления. Предпочтительно размещать их на опорах переносной цистерны, но можно также прикреплять их к усиливающим элементам котла, расположенным в опорных точках.

**6.7.2.17.3** При проектировании опор и каркаса необходимо учитывать коррозионное воздействие окружающей среды.

**6.7.2.17.4** Проемы для вилочного захвата погрузчика должны иметь возможность закрываться. Средства закрытия этих проемов должны составлять неотъемлемую часть каркаса или должны быть прочно прикреплены к нему. Переносные цистерны длиной менее 3,65 м, не разделенные на отсеки, могут не иметь закрывающихся проемов для вилочного захвата погрузчика при условии, что:

- а) котел, включая эксплуатационное оборудование, защищен от удара вилами погрузчика; и
- б) расстояние между центрами проемов составляет не менее половины длины переносной цистерны.

**6.7.2.17.5** Если переносные цистерны не защищены в ходе перевозки в соответствии с требованиями п. 4.2.1.2, то котлы и эксплуатационное оборудование должны быть защищены от повреждений в результате воздействия продольных и поперечных сил, а также опрокидывания. Наружные трубопроводы должны быть защищены таким образом, чтобы препятствовать высвобождению груза в результате удара или опрокидывания переносной цистерны. Примеры такой защиты:

- а) защита от поперечного удара (продольные балки, защищающие котел с обеих сторон на уровне средней линии);
- б) защита от опрокидывания (арматурные обручи или стержни, укрепленные на раме);
- в) защита от торцевого удара (бампер или рама);
- г) защита котла от повреждения в результате удара или опрокидывания (рама, соответствующая стандарту ISO 1496–3:1995).

#### **6.7.2.18 Утверждение типа конструкции**

**6.7.2.18.1** Компетентный орган или уполномоченная им организация выдают на каждую новую конструкцию переносной цистерны сертификат об утверждении ее типа. В этом сертификате удостоверяется, что переносная цистерна была обследована этим органом, пригодна для использования по своему назначению, отвечает требованиям настоящей главы и, в соответствующих случаях, положениям, предусмотренным в отношении веществ в главе 4.2 и в таблице А главы 3.2. Если переносные цистерны изготавливаются серийно без внесения изменений в конструкцию, то сертификат действителен для всей серии. В сертификате указываются результаты испытаний опытного образца, наименования вещества или группы веществ, разрешенных к перевозке, конструкционные материалы котла и материалы облицовки (если таковая имеется), а также номер допуска. Номер допуска состоит из отличительного символа или знака государства<sup>1</sup>, на территории которого был выдан сертификат об утверждении, и регистрационного номера. В сертификате должны указываться любые альтернативные утверждения, упомянутые в п. 6.7.1.2. Сертификат об утверждении типа конструкции может служить основанием для утверждения переносных цистерн меньшего размера, изготовленных из аналогичных по свойствам и толщине материалов в соответствии с таким же технологическим процессом и имеющих идентичные опоры, запорные устройства и прочие составные части.

**6.7.2.18.2** Протокол испытаний опытного образца для целей утверждения типа конструкции должен включать, по меньшей мере, следующие сведения:

- а) результаты соответствующего испытания каркаса по стандарту ISO 1496–3:1995;
- б) результаты первоначальной проверки и испытания в соответствии с п. 6.7.2.19.3; и

---

<sup>1</sup> Отличительный знак государства в соответствии с предписаниями Венской конвенции о дорожном движении 1968 года.

в) результаты испытания на удар в соответствии с п. 6.7.2.19.1, если это необходимо.

#### **6.7.2.19 Проверка и испытания**

- 6.7.2.19.1** Переносные цистерны, отвечающие определению контейнера, приведенному в Международной конвенции по безопасным контейнерам (КБК) 1972 года, с внесенными в нее поправками, разрешается использовать, если они были признаны годными после прохождения прототипом каждой конструкции испытания на динамический удар в продольном направлении, который предусмотрен в разделе 41 части IV Руководства по испытаниям и критериям.
- 6.7.2.19.2** Котел и элементы оборудования каждой переносной цистерны должны подвергаться проверке и испытаниям перед началом эксплуатации (первоначальная проверка и испытание), а затем не реже одного раза в 5 лет (периодические проверки и испытания) с проведением промежуточных периодических проверок и испытаний каждые 2,5 года. Такие промежуточные проверки и испытания могут проводиться в течение трех месяцев после наступления указанной даты. Если необходимо, то в соответствии с п. 6.7.2.19.7 проводятся внеплановые проверки и испытания, независимо от даты последней периодической проверки и испытания.
- 6.7.2.19.3** Первоначальная проверка и испытание переносной цистерны должны включать проверку конструктивных характеристик, внутренний и наружный осмотр переносной цистерны и ее арматуры с учетом свойств предназначенных для перевозки веществ, а также испытание под давлением. До ввода переносной цистерны в эксплуатацию проводятся также испытание на герметичность и проверка функционирования эксплуатационного оборудования. Если котел и его арматура подвергались испытанию под давлением отдельно, то после сборки они должны пройти испытание на герметичность.
- 6.7.2.19.4** 5-летние периодические проверки и испытания должны включать внутренний и наружный осмотр, а также гидравлическое испытание. Обшивка и теплоизоляция снимаются только тогда, когда это необходимо для оценки состояния переносной цистерны. Если котел и арматура подвергались испытанию под давлением отдельно, то после сборки они должны пройти испытание на герметичность.
- 6.7.2.19.5** Промежуточные проверки и испытания, проводимые каждые 2,5 года, должны включать внутренний и наружный осмотр котла и арматуры с учетом свойств предназначенных для перевозки веществ, а также испытание на герметичность и проверку функционирования эксплуатационного оборудования. Обшивка и теплоизоляция снимаются только тогда, когда это необходимо для оценки состояния переносной цистерны. Проводимый каждые 2,5 года внутренний осмотр котлов, предназначенных для перевозки одного и того же вещества, может быть отменен или заменен другими методами испытаний или процедурами проверки, указанными компетентным органом или уполномоченной им организацией.
- 6.7.2.19.6** Переносную цистерну нельзя наполнять и предъявлять к перевозке после истечения срока действия последней периодической проверки или испытания в соответствии с требованиями п. 6.7.2.19.2. Однако переносная цистерна, наполненная до истечения срока действия последней периодической проверки и испытания, может перевозиться в течение не более 3 месяцев после истечения срока действия последнего периодического испытания или проверки. Кроме того, переносная цистерна может перевозиться после истечения срока действия последнего периодического испытания и проверки:
- а) после опорожнения, но до очистки – в целях прохождения очередного требуемого испытания или проверки; и
  - б) если компетентный орган не распорядится иначе – в течение не более 6 месяцев после истечения срока действия последнего периодического испытания или проверки с целью перевозки опасных грузов для их соответствующего удаления или переработки. Информация об отмене действия соответствующего требования заносится в накладную.
- 6.7.2.19.7** Внеплановые проверки и испытания требуются в том случае, если переносная цистерна имеет поврежденные или корродированные участки, течь или иные неисправности, могущие нарушить целостность конструкции переносной цистерны. Объем внеплановых проверок и испытаний зависит от степени повреждения переносной цистерны или ее

состояния. При этом предполагается проведение по меньшей мере тех процедур, которые предусмотрены проверками и испытаниями, проводимыми каждые 2,5 года в соответствии с требованиями п. 6.7.2.19.5.

**6.7.2.19.8** В ходе внутреннего и наружного осмотра необходимо:

- а) проверить котел на изъязвление, коррозию, абразивный износ, вмятины, деформацию, дефекты сварных швов или другие неисправности, включая течь, которые могли бы сделать переносную цистерну небезопасной для перевозки;
- б) проверить трубопровод, клапаны (вентили), систему обогрева/охлаждения и прокладки на наличие корродированных участков или других неисправностей, включая течь, которые могли бы сделать переносную цистерну непригодной для наполнения, опорожнения или перевозки;
- в) убедиться в том, что запорные устройства крышек лазов исправны и что не происходит утечки через крышки лазов или прокладки;
- г) заменить отсутствующие или затянуть ослабленные болты (гайки) на всех фланцевых соединениях и глухих фланцах;
- д) убедиться в том, что аварийные устройства и клапаны не имеют коррозии, деформации и иных повреждений или дефектов, которые могли бы помешать их нормальному функционированию. Дистанционные запорные устройства и самозакрывающиеся запорные клапаны необходимо привести в действие, с тем чтобы убедиться в их исправности;
- е) облицовку, если таковая имеется, проверить в соответствии с критериями, установленными заводом-изготовителем;
- ж) убедиться в том, что маркировка на переносной цистерне является ясновидимой и удовлетворяет соответствующим требованиям; и
- з) убедиться в том, что каркас, опоры и грузоподъемные приспособления переносной цистерны находятся в исправном состоянии.

**6.7.2.19.9** Проверки и испытания, предусмотренные в п.п. 6.7.2.19.1, 6.7.2.19.3, 6.7.2.19.4, 6.7.2.19.5 и 6.7.2.19.7, должны проводиться экспертом, утвержденным компетентным органом или уполномоченной им организацией, или в его присутствии. Если испытание под давлением входит в программу проверок и испытаний, то применяется испытательное давление, указанное на табличке, прикрепленной к переносной цистерне. В ходе испытания под давлением переносная цистерна проверяется на наличие течи в котле, трубопроводе или оборудовании.

**6.7.2.19.10** Работы по резанию, обжигу или сварке, проводимые на котле, должны утверждаться компетентным органом или уполномоченной им организацией с учетом правил, в соответствии с которыми был изготовлен котел. После окончания работ проводится испытание под давлением с использованием испытательного давления.

**6.7.2.19.11** В случае обнаружения любого опасного дефекта переносная цистерна должна быть выведена из эксплуатации и вновь допущена к ней лишь после устранения дефекта и прохождения повторных испытаний.

**6.7.2.20 Маркировка**

**6.7.2.20.1** Каждая переносная цистерна должна быть снабжена табличкой из коррозионностойкого металла, прочно прикрепленной к переносной цистерне на месте, легко доступном для контроля. Если в силу устройства переносной цистерны табличку невозможно прочно прикрепить к котлу, на нем проставляется маркировка, содержащая по меньшей мере информацию, требуемую правилами эксплуатации сосудов высокого давления. На табличку наносятся с применением метода штамповки или другого аналогичного метода указанные ниже сведения.

- 1) Страна изготовления:  
U Страна Номер В случае альтернативных утверждений (см. п. 6.7.1.2)  
N утверждени допуска "AA"  
я
- 2) Наименование или товарный знак изготовителя
- 3) Заводской номер
- 4) Уполномоченная организация по утверждению типа конструкции
- 5) Регистрационный номер владельца



- 6) Год изготовления
- 7) Правила эксплуатации сосудов высокого давления, в соответствии с которыми изготовлен котел
- 8) Испытательное давление \_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое)<sup>1</sup>
- 9) МДРД \_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое давление)<sup>1</sup>
- 10) Внешнее расчетное давление<sup>2</sup> \_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое)<sup>1</sup>
- 11) Расчетный температурный интервал от \_\_\_\_ °С до \_\_\_\_ °С
- 12) Вместимость при 20 °С \_\_\_\_ л
- 13) Вместимость каждого отсека при 20 °С \_\_\_\_ л
- 14) Дата первоначального испытания под давлением и идентификационный номер эксперта
- 15) МДРД системы обогрева/охлаждения \_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое)<sup>1</sup>
- 16) Материал(ы) котла и стандарт(ы) на материал(ы)
- 17) Эквивалентная толщина для стандартной стали \_\_\_\_ мм
- 18) Облицовочный материал (если имеется)
- 19) Дата и вид последнего периодического испытания  
Месяц \_\_\_\_ Год \_\_\_\_ Испытательное давление \_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое)<sup>1</sup>
- 20) Клеймо эксперта, проводившего последнее испытание.

**6.7.2.20.2** Непосредственно на переносной цистерне или на металлической табличке, прочно прикрепленной к переносной цистерне, указываются следующие сведения:

- 1) Наименование оператора
- 2) Наименование перевозимого вещества (перевозимых веществ) и максимальная среднеобъемная температура, если она выше 50 °С
- 3) Максимально разрешенная масса брутто (МРМБ) \_\_\_\_ кг
- 4) Масса тары переносной цистерны \_\_\_\_ кг

**Примечание:** В отношении идентификации перевозимых веществ см. часть 5.

**6.7.2.20.3** Если переносная цистерна спроектирована и утверждена для перевозки и обработки в открытом море, то на идентификационной табличке должна быть сделана надпись "МОРСКАЯ ПЕРЕНОСНАЯ ЦИСТЕРНА".

<sup>1</sup> Должна быть указана используемая единица измерения.

<sup>2</sup> См. п. 6.7.2.2.10.

## 6.7.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ, ПРОВЕРКЕ И ИСПЫТАНИЯМ ПЕРЕНОСНЫХ ЦИСТЕРН, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕОХЛАЖДЕННЫХ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

### 6.7.3.1 Определения

Для целей настоящего раздела:

**Давление рабочее, максимально допустимое (МДРД)** – давление, по меньшей мере равное наибольшему из следующих двух значений, измеренных в верхней части котла цистерны, находящейся в рабочем состоянии, но в любом случае составляющее не менее 7 бар:

- а) максимального манометрического давления, допустимого в котле во время наполнения или разгрузки;
- б) максимального манометрического давления, на которое рассчитан котел и которое должно составлять:
  - для неохлажденного сжиженного газа, указанного в инструкции по переносным цистернам Т50, (см. п. 4.2.5.2.6), – МДРД (бар), указанное для этого газа в инструкции Т50;
  - для остальных неохлажденных сжиженных газов – не меньше суммы:
    - абсолютного давления (бар) паров неохлажденного сжиженного газа при расчетной температуре минус 1 бар; и
    - парциального давления (бар) воздуха или других газов в газовом пространстве над уровнем вещества, определяемого на основе расчетной температуры и расширения жидкой фазы в результате повышения средней объемной температуры на  $\Delta t$ :

$$\Delta t = t_k - t_n,$$

где  $t_k$  – максимальная среднеобъемная температура жидкости в пути следования, °С;

$t_n$  – температура наполнения, °С.

**Давление испытательное** – максимальное манометрическое давление в верхней части котла во время его испытания под давлением.

**Давление расчетное** – давление, используемое при расчетах в соответствии с правилами эксплуатации сосудов высокого давления. Расчетное давление должно быть не меньше наибольшего из следующих значений:

- а) максимального манометрического давления, допустимого в котле во время наполнения или разгрузки; или
- б) суммы:
  - максимального манометрического давления, на которое рассчитан котел, в соответствии с подпунктом б) определения МДРД (см. выше); и
  - давления, определяемого на основе нагрузок, указанных в п. 6.7.3.2.9, и составляющего не менее 0,35 бар.

**Интервал расчетный температурный** котла составляет от минус 40°С до 50°С для неохлажденных сжиженных газов, перевозимых при температуре окружающей среды. Более строгие требования в отношении расчетной температуры предъявляются к переносным цистернам, эксплуатируемым в суровых климатических условиях.<sup>1</sup>

**Испытание на герметичность** – испытание с использованием газа, при котором котел и его эксплуатационное оборудование подвергаются избыточному внутреннему давлению, составляющему не менее 25% МДРД.

**Котел** – часть переносной цистерны, которая удерживает неохлажденный сжиженный газ, предназначенный для перевозки (собственно цистерна), включая отверстия и их запорные устройства, но без эксплуатационного или наружного конструктивного оборудования.

**Масса брутто, максимально разрешенная (МРМБ)** – сумма массы тары переносной цистерны и наибольшей массы груза, разрешенной к перевозке.

<sup>1</sup> При перевозке назначением в Республику Казахстан, Российскую Федерацию или транзитом через территорию этих стран в период с 1 ноября по 1 апреля расчетный температурный интервал должен составлять от минус 50°С до 50°С.

**Оборудование эксплуатационное** – контрольно-измерительные приборы, а также устройства для наполнения и опорожнения, удаления паров и газов, предохранительные устройства и теплоизоляция.

**Оборудование конструктивное** – усиливающие, крепящие, защитные и стабилизирующие наружные элементы котла.

**Сталь стандартная** – сталь с пределом прочности на растяжение 370 МПа и удлинением при разрушении 27%.

**Сталь мягкая** – сталь с гарантированным минимальным пределом прочности на растяжение 360–440 МПа и гарантированным минимальным удлинением при разрушении, соответствующим требованиям п. 6.7.3.3.3.

**Степень наполнения** – средняя масса неохлажденного сжиженного газа на литр вместимости котла (кг/л). Значения степени наполнения приведены в инструкции по переносным цистернам Т50 в п. 4.2.5.2.6.

**Температура расчетная** – температура, при которой определяется давление паров содержимого с целью расчета МДРД. Расчетная температура должна быть меньше критической температуры неохлажденного сжиженного газа, предназначенного для перевозки, для обеспечения того, чтобы газ всегда оставался в жидком состоянии. Ее значение для различных видов переносных цистерн составляет:

- а) для котлов диаметром 1,5 м или меньше: 65 °С;
- б) для котлов диаметром более 1,5 м:
  - без изоляции или теневой защиты: 60 °С;
  - с теневым кожухом (см. п. 6.7.3.2.12): 55 °С; и
  - с изоляцией (см. п. 6.7.3.2.12): 50 °С.

**Утверждение альтернативное** – утверждение компетентным органом переносной цистерны или МЭГК, спроектированных, изготовленных или испытанных в соответствии с техническими требованиями или методами испытаний, иными, чем предусмотренные в настоящей главе.

**Цистерна переносная** – цистерна вместимостью более 450 л, предназначенная для мультимодальных перевозок и используемая для транспортировки неохлажденных сжиженных газов класса 2. Котел переносной цистерны должен быть оснащен эксплуатационным и конструктивным оборудованием, необходимым для перевозки газов. Переносная цистерна должна быть сконструирована так, чтобы она могла наполняться и опорожняться без демонтажа конструктивного оборудования. Она должна иметь с наружной стороны котла стабилизирующие элементы и должна быть приспособлена для поднятия в наполненном состоянии. Она должна предназначаться для погрузки на автотранспортное средство, вагон, суда морского или внутреннего плавания и быть оборудована салазками, опорами или вспомогательными приспособлениями для механизированных погрузочно-разгрузочных операций. Определение переносной цистерны не распространяется на автоцистерны, вагоны-цистерны, неметаллические цистерны, контейнеры средней грузоподъемности для массовых грузов (КСМ), газовые баллоны и большие сосуда.

## **6.7.3.2 Общие требования к проектированию и изготовлению**

- 6.7.3.2.1** Котлы переносных цистерн проектируются и изготавливаются в соответствии с правилами изготовления сосудов высокого давления, утвержденными компетентным органом. Котлы изготавливаются из стали, пригодной для профилирования. Материал должен соответствовать национальным или международным стандартам. Для сварных котлов используется материал, свариваемость которого удовлетворяет установленным критериям. Швы должны выполняться квалифицированно и обеспечивать полную непроницаемость. Если того требуют технологический процесс или свойства материалов, котлы должны подвергаться соответствующей термической обработке, чтобы гарантировать достаточную прочность в зонах сварных соединений и зонах термического воздействия. При выборе материала следует учитывать расчетный температурный интервал с точки зрения риска хрупкого излома, коррозионного растрескивания под напряжением и ударной вязкости. При использовании мелкозернистой стали в соответствии с техническими требованиями к материалам гарантированное значение

предела текучести не должно превышать 460 МПа, гарантированное значение верхнего предела прочности при растяжении не должно превышать 725 МПа. Материалы, из которых изготовлена переносная цистерна, должны быть пригодны к условиям внешней среды, которые могут возникнуть во время перевозки.

- 6.7.3.2.2** Котлы, арматура и трубопроводы должны изготавливаться из материалов, которые:
- а) не подвергаются существенному воздействию неохлажденного(ых) сжиженного(ых) газа(ов), предназначенного(ых) для перевозки; или
  - б) должным образом пассивированы или нейтрализованы с помощью химической реакции.
- 6.7.3.2.3** Прокладки изготавливаются из материалов, совместимых с неохлажденным(ыми) сжиженным(ыми) газом(ами), предназначенным(ыми) для перевозки.
- 6.7.3.2.4** Следует избегать контакта между разнородными металлами, который может привести к повреждениям в результате гальванического эффекта.
- 6.7.3.2.5** Материалы, из которых изготовлена переносная цистерна, включая любые устройства, прокладки, покрытия и вспомогательные приспособления, не должны оказывать негативное воздействие на неохлажденный(е) сжиженный(е) газ(ы), предназначенный(е) для перевозки в переносной цистерне.
- 6.7.3.2.6** Переносные цистерны должны проектироваться и изготавливаться со станинами, обеспечивающими надежную опору во время перевозки, а также с соответствующими строповочными приспособлениями для подъема и крепления.
- 6.7.3.2.7** Переносные цистерны должны проектироваться таким образом, чтобы выдерживать без потери содержимого внутреннее давление, создаваемое содержимым, а также статические, динамические и тепловые нагрузки при нормальных условиях погрузки/разгрузки и перевозки. В конструкции должно быть учтено возникновение эффекта усталости металла в результате цикличности указанных нагрузок в течение расчетного срока эксплуатации переносной цистерны.
- 6.7.3.2.8** Котлы должны проектироваться таким образом, чтобы выдерживать без остаточной деформации внешнее избыточное давление, превышающее не менее чем на 0,4 бар внутреннее давление. Если котел должен подвергаться значительному воздействию вакуума перед наполнением или при опорожнении, он должен быть спроектирован так, чтобы выдерживать внешнее избыточное давление, превышающее не менее чем на 0,9 бар внутреннее давление, и быть испытан на это давление.
- 6.7.3.2.9** Переносные цистерны и их крепежные детали при максимально разрешенной загрузке должны выдерживать следующие отдельно воздействующие статические нагрузки:
- а) в направлении движения: удвоенную МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>;
  - б) горизонтально под прямым углом к направлению движения: МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>. Если направление движения точно не установлено, то нагрузки должны быть равны удвоенной МРМБ, умноженной на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>;
  - в) вертикально снизу вверх: МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>; и
  - г) вертикально сверху вниз: удвоенную МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>.
- 6.7.3.2.10** При воздействии каждой из нагрузок, указанных в п. 6.7.3.2.9, должны соблюдаться следующие значения коэффициента запаса прочности:
- а) для сталей с ярко выраженным пределом текучести – 1,5 по отношению к гарантированному пределу текучести; или
  - б) для сталей без ярко выраженного предела текучести – 1,5 по отношению к гарантированному условному пределу текучести при относительном остаточном удлинении 0,2 % или при относительном остаточном удлинении 1 % - для аустенитных сталей.

<sup>1</sup> Для целей расчета  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ .

**6.7.3.2.11** Значения предела текучести или условного предела текучести устанавливаются в соответствии с национальными или международными стандартами на материалы. При использовании аустенитных сталей минимальные значения предела текучести или условного предела текучести, установленные в соответствии со стандартами на материалы, могут быть увеличены не более чем на 15%, если эти значения указаны в сертификате на материал. При отсутствии стандарта на данный металл значение предела текучести или условного предела текучести утверждается компетентным органом.

**6.7.3.2.12** Если котлы, предназначенные для перевозки неохлажденных сжиженных газов, оборудованы термоизоляцией, то они должны удовлетворять следующим требованиям:

- а) теневой защита должна состоять из экрана, покрывающего не менее трети, но не более половины верхней части поверхности котла и отделенной от котла воздушным зазором величиной не менее 40 мм; или
- б) она должна представлять собой сплошное покрытие из изоляционного материала соответствующей толщины, защищенного от проникновения в него влаги и повреждения при нормальных условиях перевозки и обеспечивающего теплопроводность величиной не более  $0,67 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$ ;
- в) если защитное покрытие газонепроницаемо (вакуумная изоляция), то необходимо предусмотреть устройство, предотвращающее возникновение в изолирующем слое опасного давления в случае нарушения герметичности котла или элементов его оборудования;
- г) теплоизоляция не должна препятствовать доступу к арматуре и разгрузочным устройствам.

**6.7.3.2.13** Должна быть предусмотрена возможность заземления переносных цистерн, предназначенных для перевозки воспламеняющихся неохлажденных сжиженных газов.

### **6.7.3.3 Требования к конструкции**

**6.7.3.3.1** Котлы должны иметь круглое поперечное сечение.

**6.7.3.3.2** Котлы должны быть спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы выдерживать испытательное давление, превышающее не менее чем в 1,3 раза расчетное давление. При проектировании конструкции котлов должны учитываться минимальные значения МДРД, предусмотренные в инструкции по переносным цистернам Т50, содержащейся в п. 4.2.5.2.6, для каждого неохлажденного сжиженного газа, предназначенного для перевозки. Следует учитывать требования в отношении минимальной толщины стенок этих котлов, содержащиеся в п. 6.7.3.4.

**6.7.3.3.3** Для сталей с ярко выраженным пределом текучести или с гарантированным значением условного предела текучести (как правило, условный предел текучести - при относительном остаточном удлинении 0,2 % или при относительном остаточном удлинении 1 % - для аустенитных сталей) напряжение  $\sigma$  (сигма) в стенке котла не должно превышать – при испытательном давлении –  $0,75 R_e$  или  $0,50 R_m$  (в зависимости от того, какое из этих значений меньше),

где:

$R_e$  = предел текучести в МПа или условный предел текучести при относительном остаточном удлинении 0,2% или при относительном остаточном удлинении 1% – для аустенитных сталей;

$R_m$  = минимальный предел прочности при растяжении в МПа.

**6.7.3.3.3.1** Для  $R_e$  и  $R_m$  надлежит использовать минимальные значения, установленные в соответствии с национальными или международными стандартами на материалы. При использовании аустенитных сталей минимальные значения  $R_e$  и  $R_m$ , установленные в соответствии со стандартами на материалы, могут быть увеличены не более чем на 15%, если эти значения указаны в сертификате на материал. При отсутствии стандарта на данный металл используемые значения  $R_e$  и  $R_m$  утверждаются компетентным органом или уполномоченной им организацией.

**6.7.3.3.3.2** Для изготовления сварных котлов не разрешается использовать стали с соотношением  $R_e/R_m$  более 0,85. Для определения этого соотношения должны использоваться значения  $R_e$  и  $R_m$ , указанные в сертификате на материал.

**6.7.3.3.3.3** Значение удлинения при разрыве (%) у сталей, используемых для изготовления котлов, должно составлять не менее 10000/Rm при абсолютном минимуме 16% для мелкозернистой стали и 20% для других сталей.

**6.7.3.3.3.4** При определении фактических значений показателей для материалов ось образца, испытываемого на растяжение, должна находиться под прямым углом к направлению проката. Остаточное удлинение при разрыве измеряется на образцах длиной 50 мм, имеющих прямоугольное поперечное сечение, соответствующих стандарту ISO 6892:1998.

#### **6.7.3.4 Минимальная толщина стенок котла**

**6.7.3.4.1** Минимальная толщина стенок котла должна иметь наибольшее из следующих значений:

- а) минимальная толщина, определенная в соответствии с требованиями п. 6.7.3.4;
- б) минимальная толщина, определенная в соответствии с утвержденными правилами эксплуатации сосудов высокого давления, включая требования п. 6.7.3.3.

**6.7.3.4.2** Толщина стенок цилиндрической части, днищ и крышек лазов котла диаметром не более 1,80 м, должна составлять не менее 5 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемой стали. Толщина стенок цилиндрической части, днищ и крышек лазов котлов диаметром более 1,80 м должна составлять не менее 6 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемой стали.

**6.7.3.4.3** Толщина стенок цилиндрических частей, днищ и крышек лазов всех котлов должна составлять не менее 4 мм, независимо от материала.

**6.7.3.4.4** Эквивалентное значение толщины стенки из стали, иное, чем значение, предписанное для стандартной стали в п. 6.7.3.4.2, определяется по следующей формуле:

$$e_1 = \frac{21,4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

где:

$e_1$  – эквивалентное значение толщины стенки используемой стали, мм;

$e_0$  – минимальная толщина стенки из стандартной стали, установленная в п. 6.7.3.4.2, мм;

$Rm_1$  – гарантированный минимальный предел прочности при растяжении используемой стали (см. п. 6.7.3.3.3), МПа;

$A_1$  – гарантированное минимальное удлинение при разрыве используемой стали в соответствии с национальными или международными стандартами, %.

**6.7.3.4.5** Толщина стенок котла, а также других частей котла не должна быть меньше толщины, предписанной в п.п. 6.7.3.4.1–6.7.3.4.3. Допуск на коррозию не должен учитываться.

**6.7.3.4.6** При использовании мягкой стали (см. п.6.7.2.1) расчет по формуле, приведенной в п. 6.7.2.4.6, не требуется.

**6.7.3.4.7** Не допускается резких изменений толщины листов в местах соединения днищ с цилиндрической частью котла.

#### **6.7.3.5 Эксплуатационное оборудование**

**6.7.3.5.1** Эксплуатационное оборудование должно быть установлено так, чтобы оно было защищено от опасности срыва или повреждения при погрузочно-разгрузочных работах и перевозке. Если каркас соединен с котлом таким образом, что допускается определенное смещение сборочных узлов по отношению друг к другу, оборудование должно крепиться так, чтобы в результате такого смещения не повреждались рабочие детали. Наружные устройства для слива (соединительные муфты для труб, запорные устройства), внутренний запорный клапан и его седло должны быть защищены от опасности срыва под воздействием внешних сил. Устройства наполнения и слива (включая фланцы или резьбовые заглушки) и все защитные колпаки должны быть защищены от случайного открывания.

**6.7.3.5.2** Отверстия диаметром более 1,5 мм в котлах переносных цистерн, за исключением отверстий устройств сброса давления, смотровых отверстий и закрытых отверстий

газосброса, должны быть снабжены по меньшей мере 3 независимыми последовательно установленными запорными устройствами, из которых первое – внутренний запорный клапан, клапан чрезмерного расхода или аналогичное устройство, второе – наружный запорный вентиль и третье – глухой фланец или аналогичное устройство.

- 6.7.3.5.2.1** Если переносная цистерна оснащается клапаном чрезмерного расхода, то этот клапан устанавливается таким образом, чтобы его седло находилось внутри корпуса или внутри приваренного фланца, или, если он устанавливается с наружной стороны, его крепежные устройства должны быть сконструированы таким образом, чтобы в случае удара клапан сохранил свою эффективность. Клапаны чрезмерного расхода выбираются и устанавливаются таким образом, чтобы они могли автоматически закрываться при достижении номинального расхода, указанного предприятием-изготовителем. Штуцеры и вспомогательные приспособления, ведущие к клапану чрезмерного расхода и от него, должны иметь пропускную способность не ниже пропускной способности клапана.
- 6.7.3.5.3** Первое запорное устройство отверстий для наполнения и опорожнения должно представлять собой внутренний запорный клапан, а второе – запорный вентиль, устанавливаемый в доступном месте на каждой выпускной и впускной трубе.
- 6.7.3.5.4** У переносных цистерн, предназначенных для перевозки воспламеняющихся и/или ядовитых неохлажденных сжиженных газов, внутренний запорный клапан на отверстиях для наполнения и опорожнения снизу должен представлять собой быстро закрывающееся предохранительное устройство, которое автоматически закрывается в случае непредусмотренного перемещения переносной цистерны во время наполнения или опорожнения или в случае ее охвата огнем. За исключением переносных цистерн вместимостью не более 1000 л, необходимо предусмотреть возможность дистанционного управления этим устройством.
- 6.7.3.5.5** Помимо отверстий для наполнения, опорожнения и уравнивания давления газа, котлы могут иметь отверстия для установки уровнемеров, термометров и манометров. Соединения таких приборов должны быть сварного типа; резьбовые соединения не допускаются.
- 6.7.3.5.6** Переносные цистерны должны иметь лазы или другие смотровые отверстия соответствующего размера, позволяющие производить внутренний осмотр, техническое обслуживание и ремонт внутренней части котла.
- 6.7.3.5.7** Наружные трубопроводы должны быть, по возможности, сгруппированы вместе.
- 6.7.3.5.8** Соединительные патрубки переносной цистерны должны иметь четкую маркировку, указывающую их назначение.
- 6.7.3.5.9** Запорные клапана (вентили) или другие запорные устройства должны быть спроектированы и изготовлены в расчете на давление не ниже МДРД с учетом температур, которые могут быть достигнуты при перевозке. Запорные устройства с ходовым винтом должны закрываться вращением маховика по часовой стрелке. Для других запорных клапанов должно четко указываться положение ("Открыто" и "Закрыто") и направление закрывания. Конструкция запорных клапанов должна исключать возможность их случайного открывания.
- 6.7.3.5.10** Трубопроводы должны быть спроектированы, изготовлены и установлены таким образом, чтобы они не подвергались опасности повреждения в результате теплового расширения (сжатия), механического удара и вибрации. Трубопроводы должны быть изготовлены из соответствующего металла. Везде, где это возможно, должны использоваться сварные соединения труб.
- 6.7.3.5.11** Медные трубы должны быть спаяны с использованием твердого припоя или иметь столь же прочное металлическое соединение. Температура плавления твердого припоя должна быть не ниже 525°C. Такие соединения не должны снижать прочности труб, например из-за нарезания резьбы.
- 6.7.3.5.12** Разрывное внутреннее давление трубопроводов и арматуры должно быть не меньше наибольшего из следующих значений: 4-кратного МДРД котла или 4-кратного давления,

которому он может подвергаться в процессе эксплуатации при работе насоса или других устройств (за исключением устройств для сброса давления).

**6.7.3.5.13** Для изготовления клапанов (вентилей) и вспомогательных приспособлений должны использоваться пластичные металлы.

#### **6.7.3.6 Донные отверстия**

**6.7.3.6.1** Конкретные неохлажденные сжиженные газы не должны перевозиться в переносных цистернах, имеющих донные отверстия, если инструкция по переносным цистернам T50, содержащаяся в п. 4.2.5.2.6, указывает, что донные отверстия не допускаются. Не должно иметься отверстий, расположенных ниже уровня жидкости в котле, когда он наполнен до максимально допустимой степени наполнения.

#### **6.7.3.7 Устройства для сброса давления**

**6.7.3.7.1** Переносные цистерны должны быть оборудованы одним или несколькими устройствами для сброса давления подпружиненного типа. Устройства для сброса давления должны автоматически открываться при давлении не менее МДРД и быть полностью открыты при давлении, составляющем 110% МДРД. После сброса давления эти устройства должны закрываться при давлении, составляющем не менее 90% давления, при котором начался сброс, и оставаться закрытыми при любом более низком давлении. Устройства для сброса давления должны выдерживать динамические нагрузки, включая колебания жидкости. Разрывные мембраны, которые установлены параллельно с подпружиненными устройствами для сброса давления, не допускаются.

**6.7.3.7.2** Устройства для сброса давления должны быть сконструированы таким образом, чтобы предотвращать проникновение посторонних веществ, утечку газа и любое опасное повышение давления.

**6.7.3.7.3** Переносные цистерны, предназначенные для перевозки неохлажденных сжиженных газов, указанных в инструкции по переносным цистернам T50, содержащейся в п. 4.2.5.2.6, должны иметь устройство для сброса давления, утвержденное компетентным органом. За исключением случаев, когда переносная цистерна специального назначения оборудована утвержденным предохранительным устройством, изготовленным из материалов, совместимых с грузом, предохранительное устройство должно включать разрывную мембрану, устанавливаемую перед подпружиненным устройством. Между мембраной и устройством устанавливается манометр или соответствующий контрольно-измерительный или сигнальный прибор для обнаружения повреждения мембраны, прокола или утечки, которые могут вызвать неправильное срабатывание системы сброса давления. Мембрана должна разрываться при давлении, превышающем на 10% давление срабатывания предохранительного устройства.

**6.7.3.7.4** Устройства для сброса давления переносных цистерн многоцелевого назначения должны открываться при давлении, указанном в п. 6.7.3.7.1 для газа, имеющего наибольшее максимально допустимое давление среди газов, разрешенных к перевозке в переносной цистерне.

#### **6.7.3.8 Пропускная способность устройств для сброса давления**

**6.7.3.8.1** Суммарная пропускная способность устройств для сброса давления в условиях полного охвата переносной цистерны огнем должна быть достаточной для обеспечения того, чтобы давление (включая аккумуляцию) внутри котла не превышало 120% МДРД. Для достижения общей требуемой пропускной способности используются устройства для сброса давления подпружиненного типа. В случае цистерн многоцелевого назначения суммарная пропускная способность предохранительных устройств должна обеспечиваться в расчете на газ, требующий наиболее высокой пропускной способности из всех газов, разрешенных к перевозке в переносной цистерне.



**6.7.3.8.1.1** Для определения общей требуемой пропускной способности предохранительных устройств, которая может рассматриваться как сумма пропускных способностей нескольких устройств, используется следующая формула<sup>1</sup>:

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

где:

$Q$  – минимальная пропускная способность, выраженная в кубических метрах воздуха в секунду при стандартных условиях: давление 1 бар и температура 0°C (+273 К), м<sup>3</sup>/с,;

$F$  – коэффициент теплоизоляции, равный:

для котлов без теплоизоляции  $F = 1$ ;

для котлов с теплоизоляцией  $F = U(649 - t_n)/13,6$ , но в любом случае не менее 0,25 (значение  $F$  для котлов с теплоизоляцией может использоваться при условии, что изоляционный материал соответствует требованиям п. 6.7.3.8.1.2),

где:

$U$  – теплопроводность изоляционного материала при 38°C, кВт·м<sup>-2</sup>·К<sup>-1</sup>,

$t_n$  – фактическая температура вещества во время наполнения, °С. Если эта температура не известна, то  $t_n$  принимается равной 15°C;

$A$  – площадь наружной поверхности котла, м<sup>2</sup>;

$Z$  – коэффициент сжимаемости газа в условиях аккумуляирования (если этот коэффициент неизвестен, он принимается за 1,0);

$T$  – температура в градусах Кельвина (273+°C) над устройствами для сброса давления в условиях аккумуляирования, °К;

$L$  – скрытая теплота парообразования жидкости в условиях аккумуляирования, кДж/кг;

$M$  – молекулярная масса выпускаемого газа;

$C$  – постоянная, полученная по одной из нижеследующих формул и являющаяся функцией отношения  $k$  удельных теплоемкостей:

$$k = \frac{c_p}{c_v},$$

где:

$c_p$  – удельная теплоемкость при постоянном давлении;

$c_v$  – удельная теплоемкость при постоянном объеме.

Если  $k > 1$ :

$$C = \sqrt{k \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}},$$

Если  $k = 1$  или значение  $k$  неизвестно:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0,607$$

где  $e$  – основание натурального логарифма, равное 2,7183.

<sup>1</sup> Эта формула применяется к неохлажденным сжиженным газам, критическая температура которых значительно выше температуры в условиях аккумуляирования. Если перевозятся газы, критическая температура которых близка к температуре в условиях аккумуляирования или ниже ее, то при расчете пропускной способности устройств для сброса давления должны учитываться другие термодинамические свойства газа (см., например, CGA (Ассоциация по производству сжатых газов) S-1.2-2003 "Pressure Relief Device Standards-Part 2-Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases").

Значение С можно также определить по следующей таблице:

k	C	k	C	k	C
1,00	0,607	1,26	0,660	1,52	0,704
1,02	0,611	1,28	0,664	1,54	0,707
1,04	0,615	1,30	0,667	1,56	0,710
1,06	0,620	1,32	0,671	1,58	0,713
1,08	0,624	1,34	0,674	1,60	0,716
1,10	0,628	1,36	0,678	1,62	0,719
1,12	0,633	1,38	0,681	1,64	0,722
1,14	0,637	1,40	0,685	1,66	0,725
1,16	0,641	1,42	0,688	1,68	0,728
1,18	0,645	1,44	0,691	1,70	0,731
1,20	0,649	1,46	0,695	2,00	0,770
1,22	0,652	1,48	0,698	2,20	0,793
1,24	0,656	1,50	0,701		

**6.7.3.8.1.2** Системы изоляции должны быть официально утверждены компетентным органом или уполномоченной им организацией. В любом случае системы изоляции должны:

- оставаться в рабочем состоянии при температуре до 649°C; и
- быть покрыты материалом, температура плавления которого составляет не менее 700°C.

#### **6.7.3.9 Маркировка устройств для сброса давления**

**6.7.3.9.1** Каждое устройство для сброса давления должно иметь четко различимую и постоянную маркировку со следующими данными:

- давление (бар или кПа), на которое оно отрегулировано;
- допустимое отклонение давления срабатывания для подпружиненных устройств;
- температура, соответствующая давлению разрушения разрывных мембран;
- расчетная пропускная способность устройства, м<sup>3</sup>/с.

Если возможно, необходимо указывать также следующую информацию:

- наименование предприятия -изготовителя и соответствующий номер по каталогу.

**6.7.3.9.2** Расчетная пропускная способность, указываемая на устройствах для сброса давления, определяется в соответствии со стандартом ISO 4126–1:1991.

#### **6.7.3.10 Штуцеры устройств для сброса давления**

**6.7.3.10.1** Штуцеры устройств для сброса давления должны обеспечивать беспрепятственное поступление необходимого количества выпускаемых паров и газов к предохранительному устройству. Запорные клапаны не должны устанавливаться между котлом и устройством для сброса давления, за исключением случаев, когда для целей технического обслуживания или по другим причинам установлены дублирующие устройства, а запорные клапаны, обслуживающие фактически действующие устройства, заблокированы в открытом положении или запорные клапаны взаимно заблокированы таким образом, что по крайней мере одно из дублирующих устройств, соответствующее требованиям п. 6.7.3.8, находится в рабочем состоянии. В отверстии, ведущем к выпускной трубе или устройству для сброса давления, не должно быть загрязнений, которые могли бы ограничить или перекрыть поток газов из котла к этому устройству. Отводящие трубопроводы устройств для сброса давления, если они используются, должны выпускать сбрасываемые пары или жидкость в атмосферу с минимальным сопротивлением.

#### **6.7.3.11 Расположение устройств для сброса давления**

**6.7.3.11.1** Входные отверстия устройств для сброса давления должны располагаться в верхней части котла, как можно ближе к пересечению его продольной и поперечной осей. Входные отверстия устройств для сброса давления должны быть расположены в газовом пространстве при максимально допустимой степени наполнения котла и должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечивать беспрепятственное удаление

выделяющихся паров и газов. При перевозке воспламеняющихся неохлажденных сжиженных газов выпускаемый пар должен быть направлен в сторону от котла таким образом, чтобы не сталкиваться со стенками котла. Защитные устройства, изменяющие направление потока паров, допускаются при условии, что требуемая пропускная способность предохранительных устройств не снижается.

- 6.7.3.11.2** Должны быть приняты меры к тому, чтобы исключить несанкционированный доступ к устройствам для сброса давления и предохранить указанные устройства от повреждения в случае опрокидывания переносной цистерны.

#### **6.7.3.12 Контрольно-измерительные приборы**

- 6.7.3.12.1** За исключением случаев, когда переносная цистерна наполняется по массе, она должна быть оборудована одним или несколькими контрольно-измерительными приборами. Не должны использоваться стеклянные уровнемеры и измерительные приборы из другого хрупкого материала, находящиеся в непосредственном контакте с перевозимым грузом.

#### **6.7.3.13 Опоры, каркас, подъемные и крепежные приспособления переносных цистерн**

- 6.7.3.13.1** Переносные цистерны должны быть спроектированы и изготовлены с опорной конструкцией, служащей надежным основанием во время перевозки. Должны учитываться нагрузки, предусмотренные в п. 6.7.3.2.9, и коэффициент запаса прочности, предписанный в п. 6.7.3.2.10. Допускается применение полозьев, каркасов, рам или других подобных конструкций.

- 6.7.3.13.2** Суммарные напряжения, вызываемые арматурой переносной цистерны (например, рамами, каркасом и т.д.), а также ее грузоподъемными и крепежными приспособлениями, не должны вызывать чрезмерного напряжения в какой-либо части котла. На все переносные цистерны устанавливаются стационарные подъемные и крепежные приспособления. Предпочтительно размещать их на опорах переносной цистерны, но можно также прикреплять их к усиливающим элементам котла, расположенным в опорных точках.

- 6.7.3.13.3** При проектировании опор и каркасов необходимо учитывать коррозионное воздействие окружающей среды.

- 6.7.3.13.4** Проемы для вилочного захвата погрузчика должны закрываться. Средства закрытия этих проемов должны составлять неотъемлемую часть каркаса или быть прочно прикреплены к нему. Переносные цистерны длиной менее 3,65 м, состоящие из одного отсека, могут не иметь закрывающихся проемов для вилочного захвата погрузчика при условии, что:

- а) котел, включая эксплуатационное оборудование, защищен от удара вилами погрузчика;
- б) расстояние между центрами проемов составляет не менее половины длины переносной цистерны.

- 6.7.3.13.5** Если переносные цистерны не защищены при перевозке в соответствии с требованиями п. 4.2.2.3, то котлы и эксплуатационное оборудование должны быть защищены от повреждений в результате удара или опрокидывания. Наружные трубопроводы должны быть защищены таким образом, чтобы препятствовать высвобождению груза в результате удара или опрокидывания переносной цистерны. Примеры такой защиты:

- а) защита от поперечного удара (продольные балки, защищающие котел с обеих сторон на уровне средней линии);
- б) защита от опрокидывания (арматурные обручи или стержни, укрепленные на раме);
- в) защита от торцевого удара (бампер или рама);
- г) защита котла от повреждения в результате удара или опрокидывания (рама, соответствующая стандарту ISO 1496-3:1995)

#### **6.7.3.14 Утверждение типа конструкции**

- 6.7.3.14.1** Компетентный орган или уполномоченная им организация выдают на каждый новый тип конструкции переносной цистерны сертификат об утверждении типа конструкции. В этом сертификате удостоверяется, что переносная цистерна была обследована этим органом,

пригодна для использования по своему назначению, отвечает требованиям настоящей главы и, в соответствующих случаях, положениям, предусмотренным в отношении газов в инструкции по переносным цистернам T50, содержащейся в п. 4.2.5.2.6. Если переносные цистерны изготавливаются серийно без внесения изменений в конструкцию, то сертификат действителен для всей серии. В сертификате указываются результаты испытаний опытного образца, газы, разрешенные к перевозке, конструкционные материалы котла и номер допуска. Номер допуска состоит из отличительного символа или знака государства, на территории которого был выдан сертификат об утверждении,<sup>1</sup> и регистрационного номера. В сертификате должны указываться альтернативные утверждения согласно п. 6.7.1.2. Сертификат об утверждении типа конструкции может служить основанием для утверждения переносных цистерн меньшего размера, изготовленных из аналогичных по свойствам и толщине материалов в соответствии с таким же технологическим процессом и имеющих идентичные опоры, запорные устройства и прочие составные части.

**6.7.3.14.2** Протокол испытаний опытного образца для утверждения типа конструкции должен включать, по меньшей мере, следующие сведения:

- а) результаты испытания каркаса в соответствии со стандартом ISO 1496-3:1995;
- б) результаты первоначальной проверки и испытания в соответствии с п. 6.7.3.15.3;
- в) результаты испытания на удар в соответствии с п. 6.7.3.15.1, если это необходимо.

### **6.7.3.15 Проверка и испытания**

**6.7.3.15.1** Переносные цистерны, отвечающие определению контейнера, приведенному в Международной конвенции по безопасным контейнерам (КБК) 1972 года, с внесенными в нее поправками, разрешается использовать, если они были признаны годными после прохождения прототипом каждой конструкции испытания на динамический удар в продольном направлении, который предусмотрен в разделе 41 части IV Руководства по испытаниям и критериям.

**6.7.3.15.2** Котел и элементы оборудования каждой переносной цистерны должны подвергаться проверке и испытаниям перед началом эксплуатации (первоначальные проверка и испытание), а затем не реже одного раза в 5 лет (периодические проверки и испытания) с проведением промежуточных периодических проверок и испытаний каждые 2,5 года. Такие промежуточные проверки и испытания могут проводиться в течение 3 месяцев после наступления указанной даты. Если необходимо, то в соответствии с п. 6.7.3.15.7 проводятся внеплановые проверки и испытания, независимо от даты последней периодической проверки и испытания.

**6.7.3.15.3** Первоначальная проверка и испытание переносной цистерны должны включать проверку конструктивных характеристик, внутренний и наружный осмотр переносной цистерны и ее оборудования с учетом свойств неохлажденных сжиженных газов, предназначенных для перевозки, а также испытание под давлением в соответствии с п. 6.7.3.3.2. С согласия компетентного органа или уполномоченной им организации испытание под давлением может проводиться как гидравлическое испытание или с использованием другой жидкости или газа. До ввода переносной цистерны в эксплуатацию проводятся также испытание на герметичность и проверка функционирования всего эксплуатационного оборудования. Если котел и его оборудование подвергались испытанию под давлением отдельно, то после сборки они должны пройти испытание на герметичность. Все сварные швы котла, подвергаемые полным нагрузкам, должны проверяться в ходе первоначального испытания радиографическим, ультразвуковым или другим неразрушающим методом контроля. Это положение не применяется к термоизоляции.

**6.7.3.15.4** 5-летние периодические проверки и испытания должны включать внутренний и наружный осмотр, а также гидравлическое испытание. Обшивка и теплоизоляция снимаются только тогда, когда это необходимо для оценки состояния переносной цистерны. Если котел и арматура подвергались испытанию под давлением отдельно, то после сборки они должны пройти испытание на герметичность.

**6.7.3.15.5** Промежуточные проверки и испытания, проводимые каждые 2,5 года, должны включать внутренний и наружный осмотр переносной цистерны и ее оборудования с учетом свойств

---

<sup>1</sup> Отличительный знак государства присваивается в соответствии с предписаниями Венской конвенции о дорожном движении 1968 года.

неохлажденных сжиженных газов, предназначенных для перевозки, а также испытание на герметичность и проверку функционирования эксплуатационного оборудования. Обшивка и теплоизоляция снимаются только тогда, когда это необходимо для оценки состояния переносной цистерны. Проводимый каждые 2,5 года внутренний и наружный осмотр переносных цистерн, предназначенных для перевозки одного и того же неохлажденного сжиженного газа, может быть отменен или заменен другими методами испытаний или процедурами проверки, указанными компетентным органом или уполномоченной им организацией.

**6.7.3.15.6** Запрещается наполнять и предъявлять к перевозке переносную цистерну после истечения срока действия последней периодической проверки и испытания в соответствии с требованиями п. 6.7.3.15.2. Однако переносная цистерна, наполненная до истечения срока действия последней периодической проверки и испытания, может перевозиться в течение не более 3 месяцев после истечения срока действия последнего периодического испытания или проверки. Кроме того, переносная цистерна может перевозиться после истечения срока действия последнего периодического испытания и проверки:

- а) после опорожнения, до очистки – в целях прохождения очередного испытания или проверки;
- б) если компетентный орган не распорядится иначе – в течение не более 6 месяцев после истечения срока действия последнего периодического испытания или проверки для возврата опасных грузов с целью их соответствующего удаления или переработки. Информация об отмене действия соответствующего требования заносится в накладную.

**6.7.3.15.7** Внеплановые проверки и испытания требуются в том случае, если переносная цистерна имеет поврежденные или корродированные участки, течь или иные дефекты, могущие нарушить целостность конструкции переносной цистерны. Объем внеплановых проверок и испытаний зависит от степени повреждения переносной цистерны или ее состояния. При этом предполагается проведение по меньшей мере процедур, которые предусмотрены проверками и испытаниями, проводимыми каждые 2,5 года в соответствии с требованиями п. 6.7.3.15.5.

**6.7.3.15.8** В ходе внутреннего и наружного осмотра необходимо:

- а) проверить котел на изъязвление, коррозию, абразивный износ, вмятины, деформацию, дефекты сварных швов или другие неисправности, включая течь, которые могли бы сделать переносную цистерну небезопасной для перевозки;
- б) проверить трубопровод, клапаны (вентили), систему обогрева/охлаждения и прокладки на наличие корродированных участков или других неисправностей, включая течь, которые могли бы сделать переносную цистерну небезопасной для наполнения, опорожнения или перевозки;
- в) убедиться в том, что запорные устройства крышек лазов исправны и что не происходит утечки через крышки лазов или прокладки;
- г) заменить отсутствующие или затянуть ослабленные болты (гайки) фланцевых соединений и глухих фланцев;
- д) убедиться в том, что аварийные устройства и клапаны не имеют коррозии, деформации и иных повреждений или дефектов, которые могли бы помешать их нормальному функционированию. Дистанционные запорные устройства и самозакрывающиеся запорные клапаны необходимо привести в действие, с тем чтобы убедиться в их исправности;
- е) убедиться в том, что маркировка на переносной цистерне является ясно видимой и удовлетворяет соответствующим требованиям;
- ж) убедиться в том, что каркас, опоры и подъемные приспособления переносной цистерны находятся в исправном состоянии.

**6.7.3.15.9** Проверки и испытания, предусмотренные в п.п. 6.7.3.15.1, 6.7.3.15.3, 6.7.3.15.4, 6.7.3.15.5 и 6.7.3.15.7, должны проводиться экспертом, утвержденным компетентным органом или уполномоченной им организацией, или в его присутствии. Если испытание под давлением входит в программу проверок и испытаний, то применяется испытательное давление, указанное на табличке, прикрепленной к переносной цистерне. В ходе испытания под давлением переносная цистерна проверяется на наличие течи котла, трубопровода или арматуры.

**6.7.3.15.10** Работы по резанию, обжигу или сварке котла должны утверждаться компетентным органом или уполномоченной им организацией с учетом правил эксплуатации сосудов, работающих под давлением, в соответствии с которыми был изготовлен котел. После окончания работ проводится испытание под давлением с использованием испытательного давления.

**6.7.3.15.11** В случае обнаружения любого опасного дефекта переносная цистерна должна быть выведена из эксплуатации и вновь допущена к ней после устранения дефекта и прохождения повторных испытаний.

### **6.7.3.16 Маркировка**

**6.7.3.16.1** Каждая переносная цистерна должна быть снабжена табличкой из коррозионностойкого металла, прочно прикрепленной к переносной цистерне на месте, легко доступном для контроля. Если в силу устройства переносной цистерны табличку невозможно прочно прикрепить к котлу, на котле проставляется маркировка, содержащая по меньшей мере информацию, требуемую правилами эксплуатации сосудов высокого давления. На табличку с применением метода штамповки или другого аналогичного метода наносятся следующие сведения:

- 1) Страна изготовления:  
U Страна Номер В случае альтернативных утверждений (см. п. 6.7.1.2)  
N утверждения допуска "AA"
- 2) Наименование или товарный знак изготовителя
- 3) Заводской номер
- 4) Уполномоченная организация по утверждению типа конструкции
- 5) Регистрационный номер владельца
- 6) Год изготовления
- 7) Правила эксплуатации сосудов высокого давления, в соответствии с которыми изготовлен котел
- 8) Испытательное давление \_\_\_\_\_ бар/кПа, (манометрическое)<sup>1</sup>
- 9) МДРД \_\_\_\_\_ бар/кПа, (манометрическое)<sup>1</sup>
- 10) Внешнее расчетное давление<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ бар/кПа, (манометрическое)<sup>1</sup>
- 11) Расчетный температурный интервал от \_\_\_\_\_ °C до \_\_\_\_\_ °C
- 12) Расчетная температура \_\_\_\_\_ °C
- 13) Вместимость при 20° C \_\_\_\_\_ л
- 14) Дата первоначального испытания под давлением и идентификационный номер эксперта
- 15) Материал(ы) котла и стандарт(ы) на материал(ы)
- 16) Эквивалентная толщина для стандартной стали \_\_\_\_\_ мм
- 17) Дата и вид последнего периодического испытания  
Месяц \_\_\_\_\_ Год \_\_\_\_\_ Испытательное давление \_\_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое)<sup>1</sup>
- 18) Клеймо эксперта, проводившего последнее испытание.

**6.7.3.16.2** Непосредственно на переносной цистерне или на металлической табличке, прочно прикрепленной к переносной цистерне, указываются следующие сведения:

- 1) Наименование оператора
- 2) Наименование неохлажденного(ых) сжиженного(ых) газа(ов), разрешенного(ых) к перевозке
- 3) Максимально разрешенная масса груза для каждого неохлажденного сжиженного газа, разрешенного к перевозке \_\_\_\_\_ кг
- 4) Максимально разрешенная масса брутто (МРМБ) \_\_\_\_\_ кг
- 5) Масса тары переносной цистерны \_\_\_\_\_ кг

**Примечание:** В отношении идентификации перевозимых неохлажденных сжиженных газов см. часть 5.

**6.7.3.16.3** Если переносная цистерна сконструирована и утверждена для перевозки и обработки в открытом море, то на идентификационной табличке должна быть сделана надпись "МОРСКАЯ ПЕРЕНОСНАЯ ЦИСТЕРНА".

<sup>1</sup> Должна быть указана используемая единица измерения.

<sup>2</sup> См. п. 6.7.3.2.8.

## 6.7.4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ, ПРОВЕРКЕ И ИСПЫТАНИЯМ ПЕРЕНОСНЫХ ЦИСТЕРН, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОХЛАЖДЁННЫХ ЖИДКИХ ГАЗОВ

### 6.7.4.1 Определения

Для целей настоящего раздела:

**Время удержания** – время между окончанием наполнения (от момента закрытия вентилей) и повышением давления (в результате притока тепла) до наименьшего установленного давления срабатывания устройств(а) ограничения давления.

**Давление испытательное** – максимальное манометрическое давление в верхней части котла во время его испытания под давлением.

**Давление рабочее, максимально допустимое (МДРД)** – максимально разрешенное манометрическое давление в верхней части котла загруженной переносной цистерны, находящейся в рабочем состоянии, включая наиболее высокое давление во время наполнения и опорожнения.

**Испытание на герметичность** – испытание с использованием газа, при котором котел и его эксплуатационное оборудование подвергаются избыточному внутреннему давлению, составляющему не менее 90% от МДРД.

**Котел** – часть переносной цистерны, которая удерживает охлажденный жидкий газ, включая отверстия и их запорные устройства, но без эксплуатационного или наружного конструктивного оборудования:

**Масса брутто, максимально разрешенная (МРМБ)** – сумма массы тары переносной цистерны и наибольшей массы груза, разрешенной к перевозке.

**Оборудование эксплуатационное** – контрольно-измерительные приборы, а также устройства для наполнения и опорожнения, удаления паров и газов, предохранительные устройства, устройства повышения давления и охлаждения и теплоизоляция.

**Оборудование конструктивное** – усиливающие, крепящие, защитные и стабилизирующие наружные элементы котла.

**Рубашка** – наружная изолирующая оболочка, которая может быть частью системы изоляции.

**Сталь стандартная** – сталь с пределом прочности на растяжение 370 Н/мм<sup>2</sup> и удлинением при разрушении 27%.

**Температура минимальная расчетная** – температура, которая используется для проектирования и изготовления котла и не превышает минимальную температуру груза при нормальных условиях наполнения, опорожнения и перевозки.

**Утверждение альтернативное** – утверждение компетентным органом переносной цистерны или МЭГК, спроектированных, изготовленных или испытанных в соответствии с техническими требованиями или методами испытаний, иными, чем предусмотренные в настоящей главе.

**Цистерна переносная** – изотермическая цистерна вместимостью более 450 л, предназначенная для мультимодальных перевозок и оснащенная эксплуатационным и конструктивным оборудованием, необходимым для перевозки охлажденных жидких газов. Переносная цистерна должна быть сконструирована так, чтобы она могла наполняться и опорожняться без демонтажа конструктивного оборудования. Она должна иметь с наружной стороны котла стабилизирующие элементы и должна быть приспособлена для поднятия в наполненном состоянии. Она должна предназначаться для погрузки на автотранспортное средство, вагон, суда морского или внутреннего плавания и быть оборудована салазками, опорами или вспомогательными приспособлениями для механизированных погрузочно-разгрузочных операций. Определение переносной цистерны

не распространяется на автоцистерны, вагоны-цистерны, неметаллические цистерны, контейнеры средней грузоподъемности для массовых грузов (КСМ), газовые баллоны и большие сосуды.

**Цистерна** – конструкция, состоящая из:

- а) рубашки и одного или нескольких внутренних котлов, причем из пространства между котлом (ами) и рубашкой выкачан воздух (вакуумная изоляция) и в нем может быть встроена система теплоизоляции; или
- б) рубашки и внутреннего котла с промежуточным слоем твердого теплоизоляционного материала (например, жесткий пенопласт).

#### **6.7.4.2 Общие требования к проектированию и изготовлению**

- 6.7.4.2.1** Переносные цистерны проектируются и изготавливаются в соответствии с правилами эксплуатации сосудов высокого давления, утвержденными компетентным органом. Котлы и рубашки изготавливаются из стали, пригодной для профилирования. Для изготовления приспособлений и опорных элементов между котлом и рубашкой могут использоваться неметаллические материалы, если они отвечают критериям эксплуатационной пригодности при минимальной расчетной температуре. Материалы должны соответствовать требованиям национальных или международных стандартов. Для сварных котлов и рубашек используются материалы, свариваемость которых удовлетворяет установленным критериям. Швы должны выполняться квалифицированно и обеспечивать полную непроницаемость. Если того требуют технологический процесс или свойства материалов, котлы должны подвергаться соответствующей термической обработке, чтобы гарантировать достаточную прочность в зонах сварных соединений и зонах термического воздействия. При выборе материала следует учитывать минимальную расчетную температуру с точки зрения риска хрупкого разрушения, водородного охрупчивания, коррозионного растрескивания под напряжением и ударной вязкости. При использовании мелкозернистой стали гарантированное значение предела текучести в соответствии с техническими требованиями к материалам не должно превышать 460 МПа и гарантированное значение верхнего предела прочности при растяжении не должно превышать 725 МПа. Материалы, из которых изготовлена переносная цистерна, должны быть пригодны к эксплуатации в условиях внешней среды, которые могут возникнуть во время перевозки.
- 6.7.4.2.2** Части переносной цистерны, включая устройства слива-налива, прокладки и трубопроводы, которые могут вступать в контакт с перевозимым охлажденным жидким газом, должны быть совместимы с ним.
- 6.7.4.2.3** Следует избегать контакта между разнородными металлами, который может привести к повреждениям в результате гальванического эффекта.
- 6.7.4.2.4** Система теплоизоляции должна включать сплошное покрытие котла(ов) эффективными изоляционными материалами. Наружная изоляция должна быть защищена рубашкой для предотвращения проникновения влаги и получения прочих повреждений при нормальных условиях перевозки.
- 6.7.4.2.5** Если рубашка газонепроницаема, то необходимо предусмотреть устройство, позволяющее избежать возникновения опасного давления в изолирующем слое.
- 6.7.4.2.6** Переносные цистерны, предназначенные для перевозки охлажденных жидких газов с температурой кипения при атмосферном давлении ниже минус 182°С, не должны включать материалы, опасно реагирующие с кислородом или обогащенной кислородом газовой средой, если они находятся в той части теплоизоляции, где имеется опасность контакта с кислородом или обогащенной кислородом жидкостью.
- 6.7.4.2.7** Изоляционные материалы не должны существенно терять свои свойства в ходе эксплуатации.
- 6.7.4.2.8** Для каждого охлажденного жидкого газа, предназначенного для перевозки в переносной цистерне, определяется контрольное время удержания.



**6.7.4.2.8.1** Контрольное время удержания определяется методом, признанным компетентным органом, на основе следующих данных:

- а) эффективности системы изоляции, определенной в соответствии с п. 6.7.4.2.8.2;
- б) минимального давления срабатывания, на которое отрегулирован(ы) ограничитель(и) давления;
- в) условий наполнения;
- г) предполагаемой температуры окружающей среды;
- д) физических, химических и теплофизических свойств конкретного охлажденного жидкого газа, предназначенного для перевозки.

**6.7.4.2.8.2** Эффективность системы изоляции устанавливается путем испытания переносной цистерны в соответствии с процедурой, признанной компетентным органом. Это испытание состоит из:

- а) испытания при постоянном давлении (например, при атмосферном давлении), когда измеряется потеря охлажденного жидкого газа за определенный промежуток времени. В этом случае следует учитывать изменения атмосферного давления; или
- б) испытания закрытой системы, когда измеряется повышение давления в котле за определенный промежуток времени.

При проведении испытаний необходимо вносить поправку на изменение окружающей температуры, от предполагаемой температуры окружающей среды, равной 30°C.

**Примечание:** В отношении определения расчетного времени удержания перед перевозкой см. п. 4.2.3.7.

**6.7.4.2.9** Рубашка цистерны с двойными стенками и вакуумной изоляцией должна быть рассчитана на внешнее манометрическое давление не менее 100 кПа (1 бар), установленное в соответствии с признанными техническими правилами, или на критическое разрушающее манометрическое давление не менее 200 кПа (2 бар). При расчете способности рубашки выдерживать внешнее давление могут учитываться внутренние и наружные усиливающие элементы.

**6.7.4.2.10** Переносные цистерны должны проектироваться и изготавливаться со станинами, обеспечивающими надежную опору во время перевозки, а также с соответствующими строповочными приспособлениями для подъема и крепления.

**6.7.4.2.11** Переносные цистерны должны проектироваться таким образом, чтобы выдерживать без потери содержимого внутреннее давление, создаваемое содержимым, а также статические, динамические и тепловые нагрузки при нормальных условиях погрузки/разгрузки и перевозки. В конструкции должно быть учтено возникновение эффекта усталости металла в результате цикличности указанных нагрузок в течение расчетного срока эксплуатации переносной цистерны.

**6.7.4.2.12** Переносные цистерны и их крепежные детали должны, при максимально разрешенной загрузке, быть способны выдерживать следующие раздельно воздействующие статические нагрузки:

- а) в направлении движения: удвоенную МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>;
- б) горизонтально под прямым углом к направлению движения: МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>. Если направление движения точно не установлено, то нагрузки должны быть равны удвоенной МРМБ, умноженной на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>;
- в) вертикально снизу вверх: МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>; и
- г) вертикально сверху вниз: удвоенную МРМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>.

**6.7.4.2.13** При воздействии нагрузок, указанных в п. 6.7.4.2.12, должны соблюдаться следующие значения коэффициента запаса прочности:

- а) для сталей с ярко выраженным пределом текучести – 1,5 по отношению к гарантированному пределу текучести; или

<sup>1</sup> Для целей расчета  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ .

б) для сталей без ярко выраженного предела текучести – 1,5 по отношению к гарантированному условному пределу текучести при относительном остаточном удлинении 0,2% или 1% – для аустенитных сталей.

**6.7.4.2.14** Значения предела текучести или условного предела текучести устанавливаются в соответствии с национальными или международными стандартами на материалы. При использовании аустенитных сталей минимальные значения предела текучести или условного предела текучести, установленные в соответствии со стандартами на материалы, могут быть увеличены не более чем на 15%, если эти значения указаны в сертификате на материал. При отсутствии стандарта на данный металл значение предела текучести или условного предела текучести утверждается компетентным органом.

**6.7.4.2.15** Должна быть предусмотрена возможность заземления переносных цистерн, предназначенных для перевозки воспламеняющихся охлажденных жидких газов.

### **6.7.4.3 Требования к конструкции**

**6.7.4.3.1** Котлы должны иметь круглое поперечное сечение.

**6.7.4.3.2** Котлы должны быть спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы выдерживать испытательное давление, превышающее не менее чем в 1,3 раза МДРД. Для котлов с вакуумной изоляцией испытательное давление должно превышать не менее чем в 1,3 раза сумму МДРД и 100 кПа (1 бар). В любом случае испытательное давление должно быть не менее 300 кПа (3 бар) (манометрическое). Следует учитывать требования в отношении минимальной толщины стенок котла, содержащиеся в п.п. 6.7.4.4.2–6.7.4.4.7.

**6.7.4.3.3** Для металлов с ярко выраженным пределом текучести или с гарантированным значением условного предела текучести (как правило, условный предел текучести при относительном остаточном удлинении 0,2 % или при относительном остаточном удлинении 1 % - для аустенитных сталей) напряжение  $\sigma$  (сигма) в стенке котла не должно превышать – при испытательном давлении – 0,75 Re или 0,50 Rm (в зависимости от того, какое из этих значений меньше),

где:

Re - предел текучести в МПа или условный предел текучести при относительном остаточном удлинении 0,2 % или 1 % для аустенитных сталей.

Rm - минимальный предел прочности на растяжение в МПа.

**6.7.4.3.3.1** Используемые значения Re и Rm являются минимальными значениями, установленными в соответствии с национальными или международными стандартами на материалы. При использовании аустенитных сталей минимальные значения Re и Rm, установленные в соответствии со стандартами на материалы, могут быть увеличены не более чем на 15%, если эти значения указаны в сертификате на материал. При отсутствии стандарта на данный металл используемые значения Re и Rm утверждаются компетентным органом или уполномоченной им организацией.

**6.7.4.3.3.2** Марки стали с отношением Re/Rm более 0,85, не разрешается использовать для изготовления сварных котлов. Для определения этого отношения должны использоваться значения Re и Rm, указанные в свидетельстве о проверке материала.

**6.7.4.3.3.3** Значение удлинения при разрушении (%) сталей, используемых для изготовления котлов, должно составлять не менее 10000/Rm при абсолютном минимуме 16% для мелкозернистой стали и 20% для остальных видов стали. Алюминий и алюминиевые сплавы, используемые для изготовления котлов, должны иметь значение удлинения при разрушении (%), составляющее не менее 10000/6Rm при абсолютном минимуме 12%.

**6.7.4.3.3.4** При определении фактических значений показателей для материалов ось образца, испытываемого на растяжение, должна находиться под прямым углом к направлению проката. Остаточное удлинение при разрушении измеряется на образцах длиной 50 мм, имеющих прямоугольное поперечное сечение, соответствующих стандарту ISO 6892:1998.

### **6.7.4.4 Минимальная толщина стенок котла**

**6.7.4.4.1** Минимальная толщина стенок котла должна иметь наибольшее из следующих значений:

- а) минимальная толщина, определенная в соответствии с требованиями п.п. 6.7.4.4.2–6.7.4.4.7; или
- б) минимальная толщина, определенная в соответствии с правилами изготовления сосудов высокого давления, включая требования п. 6.7.4.3.

**6.7.4.4.2** Толщина стенок котлов диаметром не более 1,80 м должна составлять не менее 5 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемого металла. Толщина стенок котлов диаметром более 1,80 м должна составлять не менее 6 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемого металла.

**6.7.4.4.3** Толщина стенок котлов цистерн с вакуумной изоляцией, имеющих диаметр не более 1,80 м, должна составлять не менее 3 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемого металла. Толщина стенок котлов, имеющих диаметр более 1,80 м, должна составлять не менее 4 мм для стандартной стали или эквивалентное значение для используемого металла.

**6.7.4.4.4** У цистерн с вакуумной изоляцией суммарная толщина рубашки и стенок котлов должна соответствовать минимальной толщине, предписанной в п. 6.7.4.4.2, причем толщина стенок самого котла должна быть не меньше минимальной толщины, предписанной в п. 6.7.4.4.3.

**6.7.4.4.5** Толщина стенок котлов должна составлять не менее 3 мм, независимо от конструкционного материала.

**6.7.4.4.6** Эквивалентная толщина металла, иного, чем стандартная сталь (см. п.п. 6.7.4.4.2 и 6.7.4.4.3), определяется по следующей формуле:

$$e_1 = \frac{21,4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

где:

$e_1$  – эквивалентная толщина стенки используемого металла, мм;

$e_0$  – минимальная толщина стандартной стали, установленная в п.п. 6.7.4.4.2 и 6.7.4.4.3, мм;

$Rm_1$  – гарантированный минимальный предел прочности на растяжение используемого металла (см. п. 6.7.4.3.3), МПа;

$A_1$  – гарантированное минимальное удлинение при разрушении используемого металла в соответствии с национальными или международными стандартами, %.

**6.7.4.4.7** Толщина стенок не должна быть меньше толщины, предписанной в п.п. 6.7.4.4.1–6.7.4.4.5. Все части котла должны иметь минимальную толщину, указанную в п.п. 6.7.4.4.1–6.7.4.4.6. В этом значении толщины не должен учитываться допуск на коррозию.

**6.7.4.4.8** Не допускается резких изменений толщины листов в местах соединения днищ с цилиндрической частью котла.

#### **6.7.4.5 Эксплуатационное оборудование**

**6.7.4.5.1** Эксплуатационное оборудование должно быть установлено так, чтобы оно было защищено от опасности срыва или повреждения при погрузочно-разгрузочных работах и перевозке. Если соединение каркаса с цистерной или рубашки с котлом допускает их относительное взаимное смещение, оборудование должно крепиться таким образом, чтобы в результате такого смещения не были повреждены рабочие детали. Наружные устройства для слива (соединительные муфты для труб, запорные устройства), запорный клапан и его седло должны быть защищены от опасности срыва под воздействием внешних сил. Устройства наполнения и слива (включая фланцы или резьбовые заглушки) и любые защитные колпаки должны быть защищены от случайного открывания.

**6.7.4.5.2** Каждое отверстие для наполнения и опорожнения в переносных цистернах, используемых для перевозки воспламеняющихся охлажденных жидких газов, должно быть снабжено по меньшей мере 3 независимыми последовательно установленными запорными устройствами, из которых первое – запорный клапан, расположенный как можно ближе к

рубашке, второе – запорный клапан и третье – глухой фланец или равноценное устройство. Запорное устройство, расположенное наиболее близко к внутренней оболочке, должно быть быстро закрываемым устройством, которое автоматически закрывается в случае непредусмотренного перемещения переносной цистерны во время наполнения, опорожнения или в случае охвата ее огнем. Необходимо также предусмотреть возможность дистанционного управления этим устройством.

- 6.7.4.5.3** Каждое отверстие для наполнения и опорожнения в переносных цистернах, используемых для перевозки невоспламеняющихся охлажденных жидких газов, должно быть по меньшей мере оборудовано 2 независимыми последовательно установленными запорными устройствами, из которых первое – запорный клапан, расположенный как можно ближе к рубашке, а второе – глухой фланец или равноценное устройство.
- 6.7.4.5.4** Для секций трубопровода, которые могут перекрываться с обоих концов и где может задерживаться жидкость, необходимо предусмотреть возможность автоматического сброса давления с целью предотвращения возникновения в трубопроводе избыточного давления.
- 6.7.4.5.5** В цистернах с вакуумной изоляцией котла смотровое отверстие не требуется.
- 6.7.4.5.6** Наружные трубопроводы должны быть, по возможности, сгруппированы вместе.
- 6.7.4.5.7** Соединительные патрубки переносной цистерны должны иметь четкую маркировку, указывающую их назначение.
- 6.7.4.5.8** Запорные клапаны (вентили) или другие запорные устройства должны быть спроектированы и изготовлены в расчете на давление не ниже МДРД с учетом температур, которые могут быть достигнуты в при перевозке. Запорные устройства с ходовым винтом должны закрываться вращением маховика по часовой стрелке. Для других запорных клапанов должно четко указываться положение ("Открыто" и "Закрыто") и направление закрывания. Конструкция запорных клапанов должна исключать возможность их случайного открывания.
- 6.7.4.5.9** Если используются устройства повышения давления, то в соединительных патрубках такого устройства, предназначенных для подачи жидкости или пара, необходимо предусмотреть клапан, установленный как можно ближе к рубашке и препятствующий утечке содержимого в случае повреждения устройства.
- 6.7.4.5.10** Трубопроводы должны быть спроектированы, изготовлены и установлены таким образом, чтобы они не подвергались опасности повреждения в результате теплового расширения (сжатия), механического удара и вибрации. Трубопроводы должны быть изготовлены из подходящего материала. Для предотвращения утечки в результате пожара следует использовать только стальные трубы и сварные соединения между рубашкой и штуцерами, ведущими к первому запорному устройству любого выпускного отверстия. Метод крепления запорного устройства к этому штуцеру должен удовлетворять требованиям компетентного органа или уполномоченной им организации. Везде, где это возможно, следует использовать сварные соединения труб.
- 6.7.4.5.11** Медные трубы должны быть спаяны с использованием твердого припоя или иметь столь же прочное металлическое соединение. Температура плавления твердого припоя должна быть не ниже 525°C. Такие соединения не должны снижать прочности труб, например из-за нарезания резьбы.
- 6.7.4.5.12** Конструкционные материалы клапанов и вспомогательных приспособлений должны сохранять свои свойства при минимальной расчетной температуре переносной цистерны.
- 6.7.4.5.13** Разрывное внутреннее давление трубопроводов и устройств должно быть не меньше наибольшего из следующих значений: 4-кратного МДРД котла или 4-кратного давления, которому он может подвергаться в процессе эксплуатации при работе насоса или других устройств (за исключением устройств для сброса давления).

#### **6.7.4.6      Устройства для сброса давления**

- 6.7.4.6.1** Каждый котел должен быть оборудован по меньшей мере 2 независимыми устройствами для сброса давления подпружиненного типа. Устройства для сброса давления должны автоматически открываться при давлении не менее МДРД и быть полностью открыты при давлении 110% МДРД. После сброса давления указанные устройства должны закрываться при давлении, составляющем не менее 90% давления, при котором начался сброс, и оставаться закрытыми при любом более низком давлении. Устройства для сброса давления должны быть такого типа, чтобы они могли выдерживать динамические нагрузки, включая колебания жидкости.
- 6.7.4.6.2** Котлы для невоспламеняющихся охлажденных жидких газов и водорода могут, кроме того, иметь разрывные мембраны, установленные параллельно с подпружиненными устройствами, как это указано в п.п. 6.7.4.7.2 и 6.7.4.7.3.
- 6.7.4.6.3** Устройства для сброса давления должны быть сконструированы таким образом, чтобы предотвращать проникновение посторонних веществ, утечку газа и опасное повышение давления.
- 6.7.4.6.4** Устройства для сброса давления должны быть утверждены компетентным органом или уполномоченной им организацией.
- 6.7.4.7 Пропускная способность и регулирование устройств для сброса давления**
- 6.7.4.7.1** В случае нарушения вакуума в цистерне с вакуумной изоляцией котла или потери 20% изоляции цистерны, изолированной твердыми материалами, суммарная пропускная способность всех установленных устройств для сброса давления должна быть достаточной для того, чтобы давление внутри котла (включая аккумулялирование) не превышало 120% МДРД.
- 6.7.4.7.2** При перевозке невоспламеняющихся охлажденных жидких газов (за исключением кислорода) и водорода необходимая пропускная способность установленных устройств для сброса давления может быть достигнута за счет использования разрывных мембран параллельно с требуемыми устройствами для сброса давления. Мембраны должны разрываться при номинальном давлении, равном испытательному давлению котла.
- 6.7.4.7.3** В условиях полного охвата переносной цистерны пламенем суммарная пропускная способность всех установленных устройств для сброса давления, с учетом требований п.п. 6.7.4.7.1 и 6.7.4.7.2, должна быть достаточной для того, чтобы давление в котле не превысило испытательного давления.
- 6.7.4.7.4** Требуемая пропускная способность предохранительных устройств рассчитывается в соответствии с правилами, признанными компетентным органом<sup>1</sup>.
- 6.7.4.8 Маркировка устройств для сброса давления**
- 6.7.4.8.1** Каждое устройство для сброса давления должно иметь четко различимую и постоянную маркировку со следующими данными:
- а) давление, на которое оно отрегулировано для выпуска газа (бар или кПа);
  - б) допустимое отклонение от давления срабатывания для подпружиненных устройств;
  - в) температура, соответствующая давлению разрушения разрывных мембран;
  - г) расчетная пропускная способность устройства, м<sup>3</sup>/с.
- Если возможно, необходимо указывать также следующую информацию:
- д) наименование предприятия-изготовителя и соответствующий номер по каталогу.
- 6.7.4.8.2** Расчетная пропускная способность, указываемая на устройствах для сброса давления, определяется в соответствии со стандартом ISO 4126-1:1991.
- 6.7.4.9 Штуцеры устройств для сброса давления**

---

<sup>1</sup> См., например, CGA (Ассоциация по производству сжатых газов) S-1.2-2003 "Pressure Relief Device Standards-Part 2-Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases".

**6.7.4.9.1** Штуцеры устройств для сброса давления должны быть достаточного размера, чтобы обеспечивать беспрепятственное поступление необходимого количества выпускаемых паров и/или газов к предохранительному устройству. Запорные клапаны не должны устанавливаться между котлом и устройством для сброса давления, за исключением тех случаев, когда для целей технического обслуживания или по другим причинам установлены дублирующие устройства и запорные клапаны, обслуживающие фактически действующие устройства, заблокированы в открытом положении или запорные клапаны взаимно заблокированы таким образом, что всегда выполняются требования п. 6.7.4.7. В отверстии, ведущем к выпускной трубе или устройству для сброса давления, не должно быть загрязнений, которые могли бы ограничить или перекрыть поток газа из котла к этому устройству. Выпускные трубы устройств для сброса давления, если они используются, должны выпускать сбрасываемые пары или жидкость в атмосферу при минимальном сопротивлении.

#### **6.7.4.10 Расположение устройств для сброса давления**

**6.7.4.10.1** Входные отверстия устройств для сброса давления должны располагаться в верхней части котла, как можно ближе к пересечению его продольной и поперечной осей. Входные отверстия устройств для сброса давления должны быть расположены в газовом пространстве при максимально допустимой степени наполнения котла и должны быть установлены таким образом, чтобы обеспечивать беспрепятственное удаление выделяющихся паров. При перевозке охлажденных жидких газов выпускаемый пар должен быть направлен в сторону от котла таким образом, чтобы не сталкиваться со стенками котла. Защитные устройства, изменяющие направление потока паров, допускаются при условии, что требуемая пропускная способность предохранительных устройств не снижается.

**6.7.4.10.2** Должны быть приняты надлежащие меры к тому, чтобы исключить несанкционированный доступ к устройствам для сброса давления и предохранить эти устройства от повреждения в случае опрокидывания переносной цистерны.

#### **6.7.4.11 Контрольно-измерительные приборы**

**6.7.4.11.1** За исключением случаев, когда переносная цистерна наполняется по массе, она должна быть оборудована одним или несколькими контрольно-измерительными приборами. Не должны использоваться стеклянные уровнемеры и измерительные приборы из другого хрупкого материала, находящиеся в непосредственном контакте с перевозимым грузом.

**6.7.4.11.2** В рубашке переносной цистерны с вакуумной изоляцией должен быть установлен патрубок для вакуумметра.

#### **6.7.4.12 Опоры, каркас, подъемные и крепежные приспособления переносных цистерн**

**6.7.4.12.1** Переносные цистерны должны быть спроектированы и изготовлены с опорной конструкцией, служащей надежным основанием во время перевозки. Нагрузки, предусмотренные в п. 6.7.4.2.12, и коэффициент запаса прочности, предписанный в п. 6.7.4.2.13, должны учитываться при проектировании. Допускается применение полостей, каркасов, рам или других подобных конструкций.

**6.7.4.12.2** Суммарные напряжения, вызываемые арматурой переносной цистерны (например, рамами, каркасом и т. д.), а также ее подъемными и крепежными приспособлениями, не должны вызывать чрезмерного напряжения в какой-либо части котла. На все переносные цистерны устанавливаются стационарные подъемные и крепежные приспособления. Предпочтительно размещать их на опорах переносной цистерны, но можно также прикреплять их к усиливающим элементам котла, расположенным в опорных точках.

**6.7.4.12.3** При проектировании опор и каркаса необходимо учитывать коррозионное воздействие окружающей среды.

**6.7.4.12.4** Проемы для вилочного захвата погрузчика должны быть закрыты. Средства закрытия этих проемов должны составлять неотъемлемую часть каркаса или быть прочно прикреплены к нему. Переносные цистерны длиной менее 3,65 м, состоящие из одного отсека, могут не иметь закрывающихся проемов для вилочного захвата погрузчика при условии, что:

- а) цистерна, включая эксплуатационное оборудование, защищена от удара вилами погрузчика;
- б) расстояние между центрами проемов составляет не менее половины длины переносной цистерны.

**6.7.4.12.5** Если переносные цистерны не защищены в ходе перевозки в соответствии с требованиями п. 4.2.3.3, то котлы и эксплуатационное оборудование должны быть защищены от повреждений в результате воздействия продольных и поперечных сил, а также опрокидывания. Наружная арматура должна быть защищена таким образом, чтобы препятствовать высвобождению груза в результате удара или опрокидывания переносной цистерны. Примеры такой защиты:

- а) защита от поперечного удара (продольные балки, защищающие котел с обеих сторон на уровне средней линии);
- б) защита от опрокидывания (арматурные обручи или стержни, укрепленные на раме);
- в) защита от торцевого удара (бампер или рама);
- г) защита котла от повреждения в результате удара или опрокидывания (рама, соответствующая стандарту ISO 1496–3:1995);
- д) защита переносной цистерны от удара или опрокидывания путем использования вакуумной изолирующей рубашки.

#### **6.7.4.13 Утверждение типа конструкции**

**6.7.4.13.1** Компетентный орган или уполномоченная им организация выдают на каждую новую конструкцию переносной цистерны сертификат об утверждении ее типа. В сертификате удостоверяется, что переносная цистерна была обследована, пригодна для использования по своему назначению и отвечает требованиям настоящей главы. Если переносные цистерны изготавливаются серийно без внесения изменений в конструкцию, то сертификат действителен для всей серии. В сертификате указываются результаты испытаний опытного образца, наименования охлажденных жидких газов, разрешенных к перевозке, конструкционные материалы котла и рубашки, а также номер допуска. Номер допуска состоит из отличительного символа или знака государства, на территории которого был выдан сертификат об утверждении<sup>1</sup>, и регистрационного номера. В сертификате должны указываться альтернативные утверждения, упомянутые в п. 6.7.1.2. Сертификат об утверждении типа конструкции может служить основанием для утверждения переносных цистерн меньшего размера, изготовленных из аналогичных по свойствам и толщине материалов в соответствии с таким же технологическим процессом и имеющих идентичные опоры, запорные устройства и прочие составные части.

**6.7.4.13.2** Протокол испытаний опытного образца для утверждения типа конструкции должен включать, по меньшей мере, следующие сведения:

- а) результаты испытания каркаса по стандарту ISO 1496-3:1995;
- б) результаты первоначальной проверки и испытания в соответствии с п. 6.7.4.14.3;
- в) результаты испытания на удар в соответствии с п. 6.7.4.14.1, если это необходимо.

#### **6.7.4.14 Проверка и испытания**

**6.7.4.14.1** Переносные цистерны, отвечающие определению контейнера, приведенному в Международной конвенции по безопасным контейнерам (КБК) 1972 года, с внесенными в нее поправками, разрешается использовать, если они были признаны годными после прохождения прототипом каждой конструкции испытания на динамический удар в продольном направлении, который предусмотрен в разделе 41 части IV Руководства по испытаниям и критериям.

**6.7.4.14.2** Котел и элементы оборудования каждой переносной цистерны должны подвергаться проверке и испытаниям перед началом эксплуатации (первоначальная проверка и испытание), а затем не реже одного раза в 5 лет (периодические проверки и испытания) с проведением промежуточных периодических проверок и испытаний каждые 2,5 года. Такие промежуточные проверки и испытания могут проводиться в течение 3 месяцев после наступления указанной даты. Если необходимо, то в соответствии с п. 6.7.4.14.7

---

<sup>1</sup> Отличительный знак государства в соответствии с предписаниями Венской конвенции о дорожном движении 1968 года.

проводятся внеплановые проверки и испытания, независимо от даты последней периодической проверки и испытания.

**6.7.4.14.3** Первоначальная проверка и испытание переносной цистерны должны включать проверку конструктивных характеристик, внутренний и наружный осмотр переносной цистерны и ее арматуры с учетом свойств охлажденных жидких газов, предназначенных для перевозки, а также испытание под давлением в соответствии с п. 6.7.4.3.2. С согласия компетентного органа или уполномоченной им организации испытание под давлением может проводиться как гидравлическое испытание или с использованием другой жидкости или газа. До ввода переносной цистерны в эксплуатацию проводятся также испытания на герметичность и проверка функционирования эксплуатационного оборудования. Если котел и его арматура подвергались испытанию под давлением отдельно, то после сборки они должны пройти испытание на герметичность. Все сварные швы котла, обеспечивающие его прочность, проверяются в ходе первоначального испытания радиографическим, ультразвуковым или другими неразрушающими методами контроля. Это положение не применяется к рубашке.

**6.7.4.14.4** Периодические проверки и испытания должны включать наружный осмотр переносной цистерны и ее устройств с учетом свойств охлажденных жидких газов, предназначенных для перевозки, испытание на герметичность, а также проверку функционирования эксплуатационного оборудования и снятие показаний вакуумметра, если он имеется. В случаях когда цистерны изолированы без использования вакуума, рубашка и изоляционный материал снимаются во время периодических проверок и испытаний, только когда это необходимо для достоверной оценки.

**6.7.4.14.5** (зарезервировано)

**6.7.4.14.6** Переносную цистерну нельзя наполнять и предъявлять к перевозке после истечения срока действия последней периодической проверки и испытания в соответствии с требованиями п. 6.7.4.14.2. Однако переносная цистерна, наполненная до истечения срока действия последней периодической проверки и испытания, может перевозиться в течение не более 3 месяцев после истечения срока действия последнего периодического испытания или проверки. Кроме того, переносная цистерна может перевозиться после истечения срока действия последнего периодического испытания и проверки:

- а) после опорожнения, но до очистки – в целях прохождения очередного требуемого испытания или проверки;
- б) если компетентный орган не распорядится иначе, – в течение не более 6 месяцев после истечения срока действия последнего периодического испытания или проверки с целью перевозки опасных грузов для их удаления или переработки. Информация об отмене действия соответствующего требования заносится в накладную.

**6.7.4.14.7** Внеплановые проверки и испытания требуются в том случае, если переносная цистерна имеет поврежденные или корродированные участки, течь или иные дефекты, могущие нарушить целостность конструкции переносной цистерны. Масштаб внеплановых проверок и испытаний зависит от степени повреждения переносной цистерны или ее состояния. При этом предполагается проведение по меньшей мере процедур, которые предусмотрены проверками и испытаниями, проводимыми каждые 2,5 года в соответствии с требованиями п. 6.7.4.14.4.

**6.7.4.14.8** В ходе внутреннего осмотра, осуществляемого во время периодической проверки и испытания, необходимо проверить котел на изъязвление, коррозию, абразивный износ, вмятины, деформацию, дефекты сварных швов или другие неисправности, включая течь, которые могли бы сделать переносную цистерну небезопасной для перевозки.

**6.7.4.14.9** В ходе наружного осмотра необходимо:

- а) проверить наружный трубопровод, клапаны (вентили), системы повышения давления/охлаждения и прокладки на наличие корродированных участков или других недостатков, включая течь, которые могли бы сделать переносную цистерну небезопасной для наполнения, опорожнения или перевозки;
- б) убедиться в том, что не происходит утечки через крышки лазов или прокладки;
- в) заменить отсутствующие или затянуть ослабленные болты (гайки) фланцевых соединений и глухих фланцев;
- г) убедиться в том, что аварийные устройства и клапаны не имеют коррозии, деформации и иных повреждений или неисправностей, которые могли бы помешать их



нормальному функционированию. Дистанционные запорные устройства и самозакрывающиеся запорные клапаны необходимо привести в действие, с тем чтобы убедиться в их исправности;

- д) убедиться в том, что маркировка на переносной цистерне является ясно видимой и удовлетворяет соответствующим требованиям; и
- е) убедиться в том, что каркас, опоры и грузоподъемные приспособления переносной цистерны находятся в исправном состоянии.

**6.7.4.14.10** Проверки и испытания, предусмотренные в п.п. 6.7.4.14.1, 6.7.4.14.3, 6.7.4.14.4, 6.7.4.14.5 и 6.7.4.14.7, должны проводиться экспертом, утвержденным компетентным органом или уполномоченной им организацией, или в его присутствии. Если испытание под давлением входит в программу проверок и испытаний, то применяется испытательное давление, указанное на табличке, прикрепленной к переносной цистерне. В ходе испытания под давлением переносная цистерна проверяется на наличие течи котла, трубопровода или оборудования.

**6.7.4.14.11** Работы по резанию, обжигу или сварке, проводимые на котле, должны утверждаться компетентным органом или уполномоченной им организацией с учетом правил, в соответствии с которыми был изготовлен котел. После окончания работ проводится испытание под давлением с использованием испытательного давления.

**6.7.4.14.12** В случае обнаружения любого опасного дефекта переносная цистерна должна быть выведена из эксплуатации и вновь допущена к ней после устранения дефекта и прохождения повторных испытаний.

#### **6.7.4.15 Маркировка**

**6.7.4.15.1** Каждая переносная цистерна должна быть снабжена табличкой из коррозионностойкого металла, прочно прикрепленной к переносной цистерне на месте, легко доступном для контроля. Если в силу устройства переносной цистерны табличку невозможно прочно прикрепить к котлу, на нем проставляется маркировка, содержащая по меньшей мере информацию, требуемую правилами эксплуатации сосудов высокого давления. На табличку наносятся с применением метода штамповки или другого аналогичного метода указанные ниже сведения:

- 1) Страна изготовления:  
U Страна Номер В случае альтернативных утверждений (см. п. 6.7.1.2)  
N утверждени допуска "AA"  
я
- 2) Наименование или товарный знак завода-изготовителя
- 3) Заводской номер
- 4) Наименование уполномоченной организации по утверждению типа конструкции
- 5) Регистрационный номер владельца
- 6) Год изготовления
- 7) Правила эксплуатации сосудов высокого давления, в соответствии с которыми изготовлена цистерна
- 8) Испытательное давление \_\_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое) <sup>1</sup>
- 9) МДРД \_\_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое) <sup>1</sup>
- 10) Минимальная расчетная температура \_\_\_\_\_ °C
- 11) Вместимость при 20°C \_\_\_\_\_ л
- 12) Дата первоначального испытания под давлением и идентификационный номер эксперта
- 13) Материал(ы) котла и стандарт(ы) на материал(ы)
- 14) Эквивалентная толщина для стандартной стали \_\_\_\_\_ мм
- 15) Дата и вид последнего периодического испытания  
Месяц \_\_\_\_\_ Год \_\_\_\_\_ Испытательное давление \_\_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое) <sup>1</sup>
- 16) Клеймо эксперта, проводившего последнее испытание
- 17) Полное наименование газа(ов), к перевозке которого(ых) допущена переносная цистерна
- 18) Слова "Теплоизоляция" или "Вакуумная изоляция" (при их наличии)
- 19) Эффективность системы изоляции (притока тепла) \_\_\_\_\_ ватт (Вт)

<sup>1</sup> Должна быть указана используемая единица измерения.

- 20) Контрольное время удержания \_\_\_\_\_ суток (или часов), давление \_\_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое)<sup>1</sup> и степень наполнения \_\_\_\_\_ кг/л для каждого охлажденного жидкого газа, разрешенного к перевозке.

**6.7.4.15.2** Непосредственно на переносной цистерне или на металлической табличке, прочно прикрепленной к переносной цистерне, указываются следующие сведения:

- 1) Наименование владельца и оператора
- 2) Наименование перевозимого охлажденного жидкого газа (и минимальная среднеобъемная температура)
- 3) Максимально разрешенная масса брутто (МРМБ) \_\_\_\_\_ кг
- 4) Масса тары порожней переносной цистерны \_\_\_\_\_ кг
- 5) Расчетное время удержания перевозимого газа \_\_\_\_\_ суток (или часов)

**Примечание:** В отношении идентификации перевозимого(ых) охлажденного(ых) жидкого(ых) газа(ов) см. часть 5.

**6.7.4.15.3** Если переносная цистерна сконструирована и утверждена для перевозки и обработки в открытом море, то на идентификационной табличке должна быть сделана надпись "МОРСКАЯ ПЕРЕНОСНАЯ ЦИСТЕРНА".

## **6.7.5 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ, ПРОВЕРКЕ И ИСПЫТАНИЯМ МНОГОЭЛЕМЕНТНЫХ ГАЗОВЫХ КОНТЕЙНЕРОВ ООН (МЭГК), ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕОХЛАЖДЕННЫХ ГАЗОВ**

### **6.7.5.1 Определения**

Для целей настоящего раздела:

**Испытание на герметичность** - испытание с использованием газа, при котором элементы и эксплуатационное оборудование МЭГК подвергаются эффективному внутреннему давлению, составляющему не менее 20% от испытательного давления.

**Коллектор** означает сборку трубопроводов и вентилях, соединяющих загрузочные и/или разгрузочные отверстия элементов.

**Контейнеры ООН газовые, многоэлементные, (МЭГК)** - используемые в мультимодальной перевозке комплекты баллонов, трубок и связок баллонов, соединенных между собой коллектором и собранных в единое целое в рамной конструкции. МЭГК включают эксплуатационное и конструктивное оборудование, необходимое для перевозки газов.

**Масса брутто, максимально допустимая (МДМБ)** - сумма массы тары МЭГК и наибольшей массы груза, разрешенной к перевозке.

**Оборудование конструктивное** - усиливающие, крепящие, защитные и стабилизирующие наружные приспособления элементов.

**Оборудование эксплуатационное** - контрольно-измерительные приборы и устройства для наполнения, разгрузки, удаления паров и газов и предохранительные устройства.

**Утверждение альтернативное** - утверждение компетентным органом переносной цистерны или МЭГК, спроектированных, изготовленных или испытанных в соответствии с техническими требованиями или методами испытаний, иными, чем те, которые предусмотрены в настоящей главе.

**Элементы** - баллоны, трубки или связки баллонов.

### **6.7.5.2 Общие требования к проектированию и изготовлению**

**6.7.5.2.1** МЭГК должен загружаться и разгружаться без демонтажа его конструктивного оборудования. Он должен быть оснащен стабилизирующими приспособлениями, не связанными с элементами, для обеспечения конструктивной целостности при обработке и перевозке. МЭГК должны проектироваться и изготавливаться с опорными конструкциями, служащими надежным основанием во время перевозки, а также с грузоподъемными и крепежными приспособлениями, пригодными для подъема МЭГК, в том числе, когда он заполнен до МДМБ. МЭГК должен проектироваться для погрузки на автотранспортное средство, вагон, суда морского или внутреннего плавания и оборудоваться салазками, стойками или приспособлениями, облегчающими механизированную обработку.

**6.7.5.2.2** МЭГК должны проектироваться, изготавливаться и оборудоваться таким образом, чтобы выдерживать нагрузки, которым они могут подвергнуться при нормальных условиях обработки и перевозки. Конструкция должна учитывать последствия воздействия динамических нагрузок и усталости материалов.

**6.7.5.2.3** Элементы МЭГК должны изготавливаться из бесшовной стали и производиться и испытываться в соответствии с положениями разделов 6.2.1 и 6.2.2. Все элементы МЭГК должны относиться к одному и тому же типу конструкции.

- 6.7.5.2.4** Элементы МЭГК, фитинги и трубопроводы должны быть:
- совместимыми с веществами, для перевозки которых они предназначены (см. стандарты ISO 11114-1:1997, ISO 11114-2:2000);
  - должным образом пассивированы или нейтрализованы с помощью химической реакции.
- 6.7.5.2.5** Следует избегать контакта между разнородными металлами, который может привести к повреждениям в результате гальванического эффекта.
- 6.7.5.2.6** Материалы, из которых изготовлен МЭГК, включая устройства, прокладки и вспомогательные приспособления, не должны оказывать негативное воздействие на газ (газы), предназначенный(ые) для перевозки в МЭГК.
- 6.7.5.2.7** МЭГК должны проектироваться таким образом, чтобы выдерживать без потери содержимого по меньшей мере внутреннее давление, создаваемое содержимым, а также статические, динамические и тепловые нагрузки при нормальных условиях погрузки-разгрузки и перевозки. В конструкции должно быть учтено усталостное разрушающее действие, оказываемое в результате неоднократного приложения нагрузок в течение предполагаемого срока службы МЭГК.
- 6.7.5.2.8** МЭГК и их детали крепления должны, при максимально разрешенной загрузке, выдерживать следующие раздельно воздействующие статические нагрузки:
- в направлении движения: удвоенную МДМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>;
  - горизонтально под прямым углом к направлению движения: МДМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>. Если направление движения точно не установлено, то нагрузки должны быть равны удвоенной МДМБ, умноженной на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>;
  - вертикально снизу вверх: МДМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>; и
  - вертикально сверху вниз: удвоенную МДМБ, умноженную на ускорение свободного падения ( $g$ )<sup>1</sup>.
- 6.7.5.2.9** Напряжение в наиболее напряженной точке элемента с учетом нагрузок, перечисленных в п. 6.7.5.2.8, не должно превышать значений, приводимых в соответствующих стандартах, указанных в п. 6.2.2.1, либо, если элементы проектировались, изготавливались и испытывались не применяя перечисленные стандарты, – в технических правилах или стандарте, признанных или утвержденных компетентным органом страны использования (см. раздел 6.2.5).
- 6.7.5.2.10** При воздействии нагрузок, указанных в п. 6.7.5.2.8, должны соблюдаться следующие значения коэффициента запаса прочности:
- для сталей с ярко выраженным пределом текучести – 1,5 по отношению к гарантированному пределу текучести; или
  - для сталей без ярко выраженного предела текучести – 1,5 по отношению к гарантированному условному пределу текучести при относительном остаточном удлинении 0,2 % или при относительном остаточном удлинении 1 % - для аустенитных сталей.
- 6.7.5.2.11** Должна быть предусмотрена возможность заземления МЭГК, предназначенных для перевозки воспламеняющихся газов.
- 6.7.5.2.12** Элементы должны закрепляться таким образом, чтобы не происходило нежелательного перемещения их относительно опоры (рамы, каркаса или др.) и не возникало опасной концентрации местных напряжений.

### **6.7.5.3 Эксплуатационное оборудование**

- 6.7.5.3.1** Эксплуатационное оборудование должно быть сконструировано или спроектировано так,

<sup>1</sup> Для целей расчета  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ .

чтобы оно было защищено от повреждений, которые могли бы привести к выпуску содержимого сосуда под давлением при нормальных условиях погрузки-разгрузки и перевозки. Если каркас и элементы соединены таким образом, что допускается определенное смещение узлов в сборе по отношению друг к другу, оборудование должно крепиться так, чтобы в результате такого смещения не повреждались рабочие детали. Коллекторы, фитинги для слива (соединительные муфты для труб, запорные устройства) и запорные вентили должны быть защищены от опасности срыва под воздействием внешних сил. Трубопроводы коллектора, ведущие к запорным вентилям, должны быть достаточно гибкими, чтобы защитить вентили и трубопроводы от срыва или выпуска содержимого сосудов под давлением. Устройства наполнения и слива (включая фланцы или резьбовые заглушки) и предохранительные колпаки должны быть защищены от случайного открывания.

**6.7.5.3.2** Каждый элемент, предназначенный для перевозки ядовитых газов (относящихся к группам T, TF, TC, TO, TFC и TOC), должен быть снабжен вентилем. Коллектор для сжиженных ядовитых газов (газов с классификационными кодами 2T, 2TF, 2TC, 2TO, 2TFC и 2TOC) должен быть сконструирован таким образом, чтобы можно было наполнять элементы по отдельности и не допускать сообщения между ними с помощью закрывающегося вентиля. В случае перевозки воспламеняющихся газов (газов, относящихся к группе F) элементы с помощью изолирующего вентиля должны быть разделены на группы вместимостью не более 3000 л каждая.

**6.7.5.3.3** Загрузочные и разгрузочные отверстия МЭГК должны быть снабжены 2 вентилями, последовательно установленными в доступном месте на каждом разгрузочном и загрузочном патрубке. Один из вентиля может представлять собой обратный клапан. Устройства загрузки и разгрузки могут быть подсоединены к коллектору. На тех секциях трубопроводов, которые могут перекрываться с обоих концов и в которых может задерживаться жидкий продукт, должен устанавливаться клапан сброса давления для предотвращения возникновения избыточного давления. Основные изолирующие вентили на МЭГК должны иметь четкую маркировку, указывающую направление их закрывания. Запорные вентили или другие запорные устройства должны проектироваться и изготавливаться таким образом, чтобы выдерживать давление, превышающее не менее чем в 1,5 раза испытательное давление МЭГК. Запорные вентили с ходовыми винтами должны закрываться вращением маховика по часовой стрелке. Для других запорных вентилях должны четко указываться положение ("Открыто" и "Закрыто") и направление закрывания. Конструкция и расположение запорных вентилях должны исключать возможность их случайного открывания. Для изготовления вентилях и вспомогательных приспособлений должны использоваться пластичные металлы.

**6.7.5.3.4** Трубопроводы должны быть спроектированы, изготовлены и установлены таким образом, чтобы они не подвергались опасности повреждения в результате расширения, сжатия, механического удара и вибрации. Стыки труб должны быть спаяны или иметь столь же прочное металлическое соединение. Температура плавления припоя должна быть не ниже 525°C. Номинальное давление эксплуатационное оборудования и коллектора должно составлять не менее 2/3 от испытательного давления элементов.

#### **6.7.5.4 Устройства для сброса давления**

**6.7.5.4.1** Элементы МЭГК, используемые для перевозки № ООН 1013 Углерода диоксида и № ООН 1070 Азота гемеоксида, с помощью изолирующего вентиля должны быть разделены на группы, вместимостью не более 3 000 л каждая. На каждой группе должно устанавливаться одно или несколько устройств для сброса давления. На МЭГК для других газов устройства для сброса давления должны устанавливаться в соответствии с предписаниями компетентного органа страны использования.

**6.7.5.4.2** В тех случаях, когда устанавливаются устройства для сброса давления, каждый элемент или группа элементов МЭГК, которые могут быть изолированы друг от друга, оборудуются одним или более устройствами для сброса давления. Устройства для сброса давления должны быть такого типа, чтобы они могли выдерживать динамические нагрузки, включая удар жидкости, предотвращать проникновение вовнутрь посторонних веществ, утечку газа и опасное повышение давления.

**6.7.5.4.3** МЭГК, используемые для перевозки некоторых неохлажденных газов, перечисленных в

инструкции по переносным цистернам T50 (см. п. 4.2.5.2.6), могут быть оборудованы устройством для сброса давления в соответствии с требованиями компетентного органа страны использования. За исключением случаев, когда МЭГК специального назначения оборудован утвержденным устройством для сброса давления, изготовленным из материалов, совместимых с перевозимым газом, такое устройство должно включать разрывную мембрану, установленную перед подпружиненным устройством. В пространстве между разрывной мембраной и подпружиненным устройством может быть установлен манометр, контрольный или сигнальный прибор. Такой метод позволяет обнаружить разрыв мембраны, проколы или утечки, которые могут вызвать неправильное срабатывание устройства для сброса давления. Мембрана должна разрываться при номинальном давлении, превышающем на 10% давление срабатывания подпружиненного устройства.

**6.7.5.4.4** Устройства для сброса давления многоцелевых МЭГК, используемых для перевозки сжиженных газов низкого давления, должны срабатывать при давлении, указанном в п. 6.7.3.7.1, применительно к газу, имеющему наиболее высокое МДРД среди газов, разрешенных для перевозки в МЭГК.

#### **6.7.5.5 Пропускная способность устройств для сброса давления**

**6.7.5.5.1** Суммарная пропускная способность устройств для сброса давления в условиях полного охвата МЭГК огнем должна быть достаточной для обеспечения того, чтобы давление (включая аккумуляцию) в элементах не превышало 120% давления срабатывания устройства для сброса давления. Для определения минимальной пропускной способности системы устройств для сброса давления должна использоваться формула, приведенная в документе CGA (Ассоциация по производству сжатых газов) S-1.2-2003 "Pressure Relief Device Standards, Part 2, Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases". Документ CGA (Ассоциация по производству сжатых газов) S-1.1-2003 "Pressure Relief Device Standards, Part 1, Cylinders for Compressed Gases" может использоваться для определения пропускной способности отдельных элементов. В случае сжиженных газов низкого давления для достижения требуемой пропускной способности используются подпружиненные устройства для сброса давления. В случае многоцелевого назначения МЭГК суммарная пропускная способность устройств для сброса давления должна определяться в расчете на газ, требующий наиболее высокой пропускной способности среди газов, разрешенных для перевозки в МЭГК.

**6.7.5.5.2** При определении требуемой пропускной способности устройств для сброса давления, установленных на элементах, предназначенных для перевозки сжиженных газов, необходимо учитывать термодинамические свойства газа (см., например, документ CGA (Ассоциация по производству сжатых газов) S-1.2-2003 "Pressure Relief Device Standards, Part 2, Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases" для сжиженных газов низкого давления и документ CGA (Ассоциация по производству сжатых газов) S-1.1-2003 "Pressure Relief Device Standards, Part 1, Cylinders for Compressed Gases" для сжиженных газов высокого давления).

#### **6.7.5.6 Маркировка устройств для сброса давления**

**6.7.5.6.1** Устройства для сброса давления должны иметь хорошо различимую и прочно нанесенную маркировку со следующими данными:

- а) наименование предприятия-изготовителя и соответствующий номер по каталогу;
- б) давление срабатывания и/или температура срабатывания;
- в) дата последнего испытания".

**6.7.5.6.2** Расчетная пропускная способность, указываемая на подпружиненных устройствах для сброса давления в случае сжиженных газов низкого давления, определяется в соответствии со стандартом ISO 4126-1:1991.

#### **6.7.5.7 Штуцеры устройств для сброса давления**

**6.7.5.7.1** Штуцеры устройств для сброса давления должны быть достаточного размера, чтобы обеспечивать беспрепятственное поступление необходимого количества выпускаемых паров и газов к устройству для сброса давления. Запорные вентили не должны устанавливаться между элементом и устройством для сброса давления, за исключением

тех случаев, когда для целей технического обслуживания или по другим причинам установлены дублирующие устройства и запорные вентили, обслуживающие фактически действующие устройства, заблокированы в открытом положении или запорные вентили взаимно заблокированы таким образом, что по крайней мере одно из дублирующих устройств, соответствующее требованиям п. 6.7.5.5, всегда находится в рабочем состоянии. В отверстии, ведущем к выпускной трубе или устройству для сброса давления, не должно быть загрязнений, которые могли бы ограничить или перекрыть поток газов из элемента к устройству. Сечение трубопроводов и фитингов должно обеспечивать по меньшей мере такую же пропускную способность, что и входное отверстие устройства для сброса давления, к которому они подсоединены. Диаметр разгрузочного трубопровода должен быть по меньшей мере таким же, что и диаметр выходного отверстия устройства для сброса давления. Трубопроводы устройств для сброса давления, если они используются, должны выпускать сбрасываемые пары или жидкость в атмосферу с минимальным сопротивлением.

#### **6.7.5.8 Расположение устройств для сброса давления**

**6.7.5.8.1** Устройство для сброса давления при максимально допустимой степени наполнения должно находиться в газовом пространстве элементов для перевозки сжиженных газов. Устанавливаемые устройства должны располагаться таким образом, чтобы обеспечивать беспрепятственное удаление паров в направлении снизу вверх и не допускать столкновения струи вытекающего газа или жидкости с корпусом МЭГК, его элементами или обслуживающим персоналом. У МЭГК, предназначенных для перевозки воспламеняющихся, пирофорных или окисляющих газов, выпускаемый газ должен быть направлен в сторону от элемента таким образом, чтобы он не сталкивался с другими элементами. Жаростойкие защитные устройства, изменяющие направление потока газа, допускаются при условии, что требуемая пропускная способность устройства для сброса давления не снижается.

**6.7.5.8.2** Должны быть приняты меры к тому, чтобы исключить несанкционированный доступ к устройствам для сброса давления и предохранить указанные устройства от повреждения в случае опрокидывания МЭГК.

#### **6.7.5.9 Контрольно-измерительные приборы**

**6.7.5.9.1** Когда МЭГК наполняется по массе, он должен быть оборудован контрольно-измерительными приборами. Не должны использоваться уровнемеры из стекла или другого хрупкого материала.

#### **6.7.5.10 Опоры, каркас, подъемные и крепежные приспособления МЭГК**

**6.7.5.10.1** МЭГК должны быть спроектированы и изготовлены с опорной конструкцией, служащей надежным основанием во время перевозки. Нагрузки, указанные в п. 6.7.5.2.8, и коэффициент запаса прочности, предусмотренный в п. 6.7.5.2.10, должны учитываться при проектировании конструкции. Допускается применение салазок, каркасов, рам или других подобных конструкций.

**6.7.5.10.2** МЭГК должны быть оборудованы штатными грузоподъемными и крепежными приспособлениями. Суммарные напряжения, вызываемые, например, рамами, каркасом и т.д., а также грузоподъемными и крепежными приспособлениями МЭГК, не должны вызывать чрезмерной концентрации напряжений в каком-либо элементе. Запрещается приваривать стойки или крепежные приспособления к элементам МЭГК.

**6.7.5.10.3** При проектировании опор и каркаса необходимо учитывать коррозионное воздействие окружающей среды.

**6.7.5.10.4** Если МЭГК не защищены при перевозке в соответствии с требованиями п. 4.2.5.3, то элементы и эксплуатационное оборудование должны быть защищены от воздействия продольных и поперечных сил, а также опрокидывания. Наружные фитинги (особенно коллектор) должны быть защищены таким образом, чтобы препятствовать высвобождению содержимого элементов в результате удара или опрокидывания МЭГК.

Примеры такой защиты:

- а) защита от поперечного удара (продольные балки, защищающие котел с обеих сторон на уровне средней линии);
- б) защита от опрокидывания (арматурные обручи или стержни, укрепленные на раме);
- в) защита от торцевого удара (бампер или рама);
- г) защита котла от повреждения в результате удара или опрокидывания (рама, соответствующая стандарту ISO 1496–3:1995).

#### **6.7.5.11 Утверждение типа конструкции**

**6.7.5.11.1** Компетентный орган или уполномоченная им организация выдают на каждый новый тип конструкции МЭГК сертификат об утверждении ее типа. В сертификате удостоверяется, что МЭГК был обследован этим органом, пригоден для использования по своему назначению и отвечает требованиям настоящей главы, положениям, предусмотренным в отношении газов в главе 4.1 и инструкции по упаковке Р200. Если МЭГК изготавливаются серийно без внесения изменений в конструкцию, то сертификат действителен для всей серии. В сертификате указываются результаты испытания опытного образца, конструкционные материалы коллектора, наименование стандартов, на основании которых были изготовлены элементы и номер утверждения. Номер утверждения состоит из отличительного символа или знака государства<sup>1</sup>, на территории которого был выдан сертификат об утверждении и регистрационного номера. В сертификате должны указываться альтернативные утверждения, упомянутые в п. 6.7.1.2. Сертификат об утверждении типа конструкции может служить основанием для утверждения МЭГК меньшего размера, изготовленных из аналогичных по свойствам и толщине материалов в соответствии с таким же технологическим процессом и имеющих аналогичные опоры, запорные устройства и прочие составные части.

**6.7.5.11.2** Протокол испытаний опытного образца для целей утверждения типа конструкции должен включать, по меньшей мере, следующие сведения:

- а) результаты испытания каркаса по стандарту ISO 1496-3:1995;
- б) результаты первоначальной проверки и испытания в соответствии с п. 6.7.5.12.3;
- в) результаты испытания на удар в соответствии с п. 6.7.5.12.1; и
- г) сертификационные документы, удостоверяющие, что баллоны и трубки соответствуют указанным стандартам.

#### **6.7.5.12 Проверка и испытания**

**6.7.5.12.1** МЭГК, отвечающие определению контейнера, приведенному в Международной конвенции по безопасным контейнерам (КБК) 1972 года, с внесенными в нее поправками, разрешается использовать, если они были признаны годными после прохождения прототипом каждой конструкции испытания на динамический удар в продольном направлении, который предусмотрен в разделе 41 части IV Руководства по испытаниям и критериям.

**6.7.5.12.2** Элементы и части оборудования каждого МЭГК должны подвергаться проверке и испытаниям в первый раз перед началом эксплуатации (первоначальные проверка и испытания), а затем не реже одного раза в 5 лет (периодические проверки). Если необходимо, то в соответствии с п. 6.7.5.12.5 проводятся внеплановые проверки и испытания, независимо от даты последней периодической проверки и испытания.

**6.7.5.12.3** Первоначальная проверка и испытание МЭГК должны включать проверку конструктивных характеристик, наружный осмотр МЭГК и его фитингов, с учетом свойств газов, предназначенных для перевозки, а также испытание под давлением в соответствии с инструкцией по упаковке Р200, изложенной в п. 4.1.4.1. С согласия компетентного органа или уполномоченной им организации испытание под давлением может проводиться как гидравлическое испытание, так и с использованием другой жидкости или газа. До ввода МЭГК в эксплуатацию проводятся также испытание на герметичность и проверка функционирования эксплуатационного оборудования. Если элементы и их фитинги

<sup>1</sup> Отличительный знак государства присваивается в соответствии с предписаниями Венской конвенции о дорожном движении 1968 года.



подвергались испытанию под давлением отдельно, то после сборки они должны пройти совместное испытание на герметичность.

**6.7.5.12.4** Периодические проверки и испытания, проводимые через 5 лет, должны, включать наружный осмотр конструкции, элементов и эксплуатационного оборудования в соответствии с п. 6.7.5.12.6. Элементы и трубопроводы должны проходить испытания с периодичностью, указанной в инструкции по упаковке Р200, и в соответствии с предписаниями п. 6.2.1.6. Если элементы и фитинги подвергались испытанию под давлением отдельно, то после сборки они должны пройти совместное испытание на герметичность.

**6.7.5.12.5** Внеплановые проверки и испытания требуются в том случае, если МЭГК имеет поврежденные или корродированные участки, течь или иные неисправности, могущие нарушить целостность конструкции МЭГК. Объем внеплановых проверок и испытаний зависит от степени повреждения МЭГК или ухудшения его состояния. По крайней мере должны проводится осмотры, предписанные в п. 6.7.5.12.6.

**6.7.5.12.6** В ходе осмотра необходимо:

- а) произвести наружный осмотр элементов на изъязвление, коррозию, абразивный износ, вмятины, деформацию, дефекты сварных швов или другие неисправности, включая течь, которые могли бы сделать МЭГК небезопасным для перевозки;
- б) проверить трубопроводы, клапаны (вентили) и прокладки на предмет наличия корродированных участков, дефектов и других неисправностей, включая течь, которые могли бы сделать МЭГК небезопасным для загрузки, разгрузки или перевозки;
- в) заменить отсутствующие или затянуть ослабленные болты или гайки на фланцевом соединении или глухом фланце;
- г) убедиться в том, что все аварийные устройства и клапаны не имеют коррозии, деформации и иных повреждений или дефектов, которые могли бы помешать их нормальному функционированию. Дистанционные запорные устройства и самозакрывающиеся запорные клапаны необходимо проверить в действии, с тем чтобы убедиться в их исправности;
- д) убедиться в том, что требуемая маркировка МЭГК является разборчивой и удовлетворяет соответствующим требованиям;
- е) убедиться в том, что каркас, опоры и грузоподъемные приспособления МЭГК находятся в исправном состоянии.

**6.7.5.12.7** Проверки и испытания, предусмотренные в п.п. 6.7.5.12.1, 6.7.5.12.3, 6.7.5.12.4 и 6.7.5.12.5, должны проводиться организацией, уполномоченной компетентным органом, или в присутствии ее представителей. Если испытание под давлением входит в программу проверок и испытаний, то применяется испытательное давление, указанное на табличке, прикрепленной к МЭГК. В ходе испытания под давлением МЭГК проверяется на наличие течи в элементах, трубопроводах или оборудовании.

**6.7.5.12.8** В случае обнаружения опасного дефекта МЭГК должен быть выведен из эксплуатации и вновь допущен к ней после устранения дефекта и прохождения соответствующих испытаний и проверок.

### 6.7.5.13 Маркировка

**6.7.5.13.1** Каждый МЭГК должен быть снабжен коррозиестойчивой металлической табличкой, прочно прикрепленной к МЭГК на видном месте, легко доступном для контроля. Сведения должны наноситься в соответствии с положениями главы 6.2. На табличку наносятся с применением метода штамповки или другого аналогичного метода указанные ниже сведения:

- 1) Страна изготовления:  
U Страна Номер В случае альтернативных утверждений (см. п. 6.7.1.2)  
N утверждения допуска "AA"
- 2) Наименование или товарный знак предприятия-изготовителя
- 3) Заводской номер
- 4) Уполномоченная организация по утверждению типа конструкции
- 5) Регистрационный номер владельца
- 6) Год изготовления
- 7) Испытательное давление \_\_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое)<sup>1</sup>
- 8) Расчетный температурный интервал от \_\_\_\_\_ °C до \_\_\_\_\_ °C
- 9) Количество элементов
- 10) Общая вместимость при 20°C \_\_\_\_\_ л
- 11) Дата первоначального испытания под давлением и идентификационный номер эксперта
- 12) Дата и вид последнего периодического испытания  
Месяц \_\_\_\_\_ Год \_\_\_\_\_ Испытательное давление \_\_\_\_\_ бар/кПа (манометрическое)<sup>1</sup>
- 13) Клеймо эксперта, проводившего последнее испытание

**Примечание:** Устанавливать металлические таблички на элементах не разрешается.

**6.7.5.13.2** На металлической табличке, прочно прикрепленной к МЭГК, указываются следующие сведения:

- 1) Наименование оператора
- 2) Максимально допустимая масса груза \_\_\_\_\_ кг
- 3) Рабочее давление при 15°C: \_\_\_\_\_ бар (манометрическое)
- 4) Максимально допустимая масса брутто (МДМБ) \_\_\_\_\_ кг
- 5) Масса тары МЭГК \_\_\_\_\_ кг

---

<sup>1</sup> Должна быть указана используемая единица измерения.