



**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ**

Distr.
GENERAL

TRANS/WP.15/159/Add.9
3 July 2000

RUSSIAN
Original: ENGLISH and
FRENCH

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

КОМИТЕТ ПО ВНУТРЕННЕМУ ТРАНСПОРТУ

Рабочая группа по перевозкам опасных грузов

**ДОКЛАД РАБОЧЕЙ ГРУППЫ О РАБОТЕ ЕЕ
ШЕСТЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ СЕССИИ
(8-12 ноября 1999 года)**

Добавление 9

Глава 6.9 ДОПОГ с измененной структурой

**ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ, ОБОРУДОВАНИЮ,
ОФИЦИАЛЬНОМУ УТВЕРЖДЕНИЮ ТИПА, ИСПЫТАНИЯМ И
МАРКЕРОВКЕ ЦИСТЕРН ИЗ ВОЛОКНИТА**

Секретариат воспроизводит ниже текст главы 6.9 ДОПОГ с измененной структурой, принятый Рабочей группой на ее шестьдесят седьмой сессии.

ГЛАВА 6.9

ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ, ОБОРУДОВАНИЮ, ОФИЦИАЛЬНОМУ УТВЕРЖДЕНИЮ ТИПА, ИСПЫТАНИЯ И МАРКИРОВКЕ ЦИСТЕРН ИЗ ВОЛОКНИТА

***ПРИМЕЧАНИЕ:** В отношении переносных цистерн см. главу 6.7; в отношении встроенных цистерн (автоцистерн), съемных цистерн и контейнеров-цистерн и съемных кузовов-цистерн, корпуса которых изготовлены из металлических материалов, а также транспортных средств-батарей и многоэлементных газовых контейнеров (МЭГК) см. главу 6.8; в отношении вакуумных цистерн для отходов см. главу 6.10.*

6.9.1 Общие положения

6.9.1.1 Цистерны из волокнита должны конструироваться, изготавливаться и испытываться в соответствии с программой обеспечения качества, признанной компетентным органом; в частности, работы по ламинированию и нанесению покрытий из термопластика должны выполняться только квалифицированным персоналом в соответствии с процедурой, признанной компетентным органом.

6.9.1.2 В отношении конструкции и испытаний цистерн из волокнита также применяются положения пунктов 6.8.2.1.1, 6.8.2.1.7, 6.8.2.1.13, 6.8.2.1.14 а) и б), 6.8.2.1.25, 6.8.2.1.27, 6.8.2.1.28 и 6.8.2.2.3.

6.9.1.3 Для цистерн из волокнита не должны использоваться нагревательные элементы.

6.9.1.4 В отношении устойчивости автоцистерн применяются положения пункта 9.7.5.1.

6.9.2 Конструкция

6.9.2.1 Корпуса изготавливаются из подходящих материалов, которые должны быть совместимы с перевозимыми веществами при рабочих температурах от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$, если компетентным органом страны, по территории которой осуществляется перевозка, для конкретных климатических условий не указаны иные температурные диапазоны.

6.9.2.2 Стенки корпуса должны состоять из трех следующих элементов:

- внутреннего покрытия,
- конструктивного слоя,
- наружного слоя.

6.9.2.2.1 Внутреннее покрытие - это внутренняя поверхность стенок корпуса цистерны, являющаяся первым предохранительным слоем, рассчитанным на сопротивление длительному химическому воздействию перевозимых веществ и препятствующим любой опасной реакции с содержимым или образованию опасных соединений, а также любому существенному ослаблению прочности конструктивного слоя в результате диффузии продукта через внутреннее покрытие.

Внутреннее покрытие может быть выполнено из волокнита или термопластика.

6.9.2.2.2 Покрытия из волокнита должны включать:

- a) поверхностный слой ("гель-покрытие") - поверхностный слой с достаточным содержанием смол, армированный покрытием, совместимым со смолой и содержимым. Этот слой должен содержать не более 30% волокна по массе и иметь толщину от 0,25 до 0,60 мм;
- b) упрочняющий слой (упрочняющие слои) - один или несколько слоев толщиной не менее 2 мм, содержащий(ие) по меньшей мере 900 г/м² стекловолокна или промышленного волокнистого материала с массовой долей стекла не менее 30%, если эквивалентный уровень безопасности не продемонстрирован при более низком содержании стекла.

6.9.2.2.3 Термопластиковые покрытия должны состоять из упомянутых в пункте 6.9.2.3.4 термопластиковых листов, свариваемых в требуемой форме и связываемых с конструктивными слоями. Прочное связывание покрытий с конструктивным слоем достигается путем использования соответствующего клея.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для перевозки легковоспламеняющихся жидкостей может потребоваться принятие дополнительных мер в отношении внутреннего слоя в соответствии с пунктом 6.9.2.14 с целью предотвращения накопления электрических зарядов.

6.9.2.2.4 Конструктивный слой корпуса - это слой, который специально рассчитан в соответствии с пунктами 6.9.2.4-6.9.2.6 таким образом, чтобы выдерживать механические напряжения. Эта часть корпуса, как правило, состоит из нескольких армированных волокном слоев, располагаемых в заданных направлениях.

6.9.2.2.5 Наружный слой является частью корпуса, которая подвержена непосредственному воздействию атмосферы. Он состоит из слоя с высоким содержанием смол, имеющего толщину не менее 0,2 мм. При толщине более 0,5 мм должен использоваться мат. Содержание стекла в таком слое должно составлять не менее 30% по массе, и этот слой должен быть способен выдерживать внешние воздействия, в частности случайный контакт с перевозимым веществом. Смола должна включать наполнители или присадки, обеспечивающие защиту конструктивного слоя корпуса от разрушения под действием ультрафиолетового излучения.

6.9.2.3 *Исходные материалы*

6.9.2.3.1 Происхождение и характеристики всех материалов, используемых для изготовления цистерн из волокнита, должны быть известны.

6.9.2.3.2 *Смолы*

При обработке смоляной смеси должны строго соблюдаться рекомендации поставщика. Это требование касается главным образом использования отвердителей, инициаторов и ускорителей. Могут использоваться следующие виды смол:

- ненасыщенные полиэфирные смолы;
- винилэфирные смолы;
- эпоксидные смолы;
- фенол-альдегидные полимеры.

Температура тепловой деформации (ТТД) смолы, определяемая в соответствии со стандартом ISO 75-1:1993, должна по меньшей мере на 20°C превышать максимальную рабочую температуру цистерны и в любом случае составлять не менее 70°C.

6.9.2.3.3 *Армирующие волокна*

В качестве армирующего материала конструктивных слоев должны использоваться подходящие волокна, например стекловолкна типа E или ECR в соответствии со стандартом ISO 2078:1993. Внутреннее покрытие может выполняться из стекловолкна типа C в соответствии со стандартом ISO 2078:1993. Для внутреннего покрытия

термопластик может использоваться лишь в случае подтверждения его совместимости с предполагаемым содержимым.

6.9.2.3.4 *Материал термопластикового покрытия*

В качестве материалов покрытия могут использоваться такие термопластики, как непластифицированный поливинилхлорид (ПВХ-Н), полипропилен (ПП), поливинилиденфторид (ПВДФ), политетрафторэтилен (ПТФЭ) и т.д.

6.9.2.3.5 *Присадки*

Присадки, необходимые для обработки смол, такие, как катализаторы, ускорители, отвердители и тиксотропные вещества, а также материалы, используемые для улучшения качеств цистерны, такие, как наполнители, красители, пигменты и т.д., не должны вызывать снижения прочности материала, учитывая срок эксплуатации и рабочие температуры, на которые рассчитан тип конструкции.

6.9.2.4 Корпуса цистерн, их крепежные устройства, а также сервисное и конструкционное оборудование должны изготавливаться таким образом, чтобы в течение расчетного срока эксплуатации выдерживать без потери содержимого (без учета количеств газа, выходящего через газовыпускные отверстия) следующие нагрузки:

- статические и динамические нагрузки в обычных условиях перевозки;
- предписанные минимальные нагрузки, указанные в пунктах 6.9.2.5-6.9.2.10.

6.9.2.5 При давлениях, указанных в пунктах 6.8.2.1.14 а) и б) и статических силах тяжести, вызываемых содержимым с максимальной плотностью, указанной для данного типа конструкции, а также при максимальной степени наполнения расчетное напряжение σ в продольном и круговом направлениях в любом слое корпуса не должно превышать следующего значения:

$$\sigma \leq \frac{R_m}{K}$$

где: R_m = значение прочности на растяжение, получаемое путем вычитания из средней величины результатов испытаний среднеквадратического отклонения результатов испытаний, помноженного на два. Испытания должны проводиться в соответствии с требованиями

стандарта EN 61:1977 по меньшей мере на шести образцах, характерных для данного типа конструкции и метода изготовления;

$$K = S \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3,$$

где величина K составляет не менее 4 и

S = коэффициент прочности. Для цистерн обычной конструкции, если они обозначены в колонке 12 таблицы А главы 3.2 кодом цистерны с буквой "G" во второй позиции (см. пункт 4.3.4.1.1), значение S должно быть $\geq 1,5$. Для цистерн, предназначенных для перевозки веществ, требующих повышенной степени прочности, т.е. если цистерны обозначены в колонке 12 таблицы А главы 3.2 кодом цистерны с цифрой 4 во второй позиции (см. пункт 4.3.4.1.1), значение S должно быть умножено на коэффициент 2, если цистерна не снабжена защитой, состоящей из полного металлического каркаса, включающего продольные и поперечные конструкционные элементы.

K_0 = коэффициент ухудшения свойств материала вследствие ползучести или старения и в результате химического воздействия перевозимых веществ. Этот коэффициент рассчитывается по формуле:

$$K_0 = \frac{1}{\alpha\beta},$$

где " α " = коэффициент ползучести и " β " - коэффициент старения, определяемые в соответствии со стандартом EN 978:1997 после испытания, проводимого согласно стандарту EN 977:1997. В качестве альтернативы можно использовать постоянное значение $K_0 = 2$. Для определения значений α и β величину первоначального отклонения следует считать равной 2σ .

K_1 = коэффициент, зависящий от рабочей температуры и тепловых свойств смолы, определяемый с помощью следующего уравнения с минимальным значением, равным 1:

$$K_1 = 1,25 - 0,0125 (ТТД - 70),$$

где ТТД - температура тепловой деформации смолы в °С.

K_2 = коэффициент усталости материала; значение $K_2 = 1,75$, если компетентным органом не утверждена иная величина. В случае динамической конструкции, как указано в пункте 6.9.2.6, используется значение K_2 , равное 1,1.

K_3 = коэффициент отверждения, имеющий следующие значения:

- 1,1 - если отверждение производится по утвержденной технологии с соответствующей документацией;
- 1,5 - в других случаях.

6.9.2.6 При динамических напряжениях, указанных в пункте 6.8.2.1. 2, величина расчетного напряжения не должна превышать значения, предписанного в пункте 6.9.2.5, разделенного на коэффициент α .

6.9.2.7 Удлинение, происходящее при любом из напряжений, упомянутых в пунктах 6.9.2.5 и 6.9.2.6, не должно в любом направлении превышать наименьшую из следующих величин: 0,2% или 0,1 относительного удлинения при разрыве смолы.

6.9.2.8 При указанном испытательном давлении, которое должно быть не меньше соответствующей величины расчетного давления, предписанного в пунктах 6.8.2.1.14 а) и б), максимальное растяжение корпуса не должно превышать величину удлинения при разрыве смолы.

6.9.2.9 Корпус должен быть способен выдерживать испытания на удар сбрасываемым шаром в соответствии с пунктом 6.9.4.3.3 без каких-либо видимых признаков внутреннего или внешнего разрушения.

6.9.2.10 Покрытие из слоистого материала в местах соединений, включая соединительные стыки днищ, а также соединительные стыки волноуспокоителей и перегородок с корпусом, должно быть способно выдерживать указанные выше статические и динамические напряжения. Во избежание концентрации напряжений в покрытии из слоистого материала применяемая конусность не должна превышать значения 1:6.

Прочность на сдвиг в местах соединения покрытия из слоистого материала с элементами цистерны должна составлять не менее

$$\tau = \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K},$$

где:

- τ_R - прочность соединения на сдвиг в соответствии со стандартом EN 63:1977 при минимальном значении $\tau_R = 10 \text{ Н/мм}^2$, если не имеется измеренных величин;
- Q - величина нагрузки на единицу ширины соединения при статических и динамических напряжениях;
- K - коэффициент, рассчитываемый в соответствии с пунктом 6.9.2.5 для статических и динамических напряжений;
- l - длина участка покрытия из слоистого материала.

6.9.2.11 Отверстия в корпусе должны быть усилены, чтобы обеспечивать по меньшей мере такие же коэффициенты безопасности при воздействии статических и динамических напряжений, указанных в пунктах 6.9.2.5 и 6.9.2.6, что и коэффициенты безопасности для самого корпуса. Количество отверстий должно быть минимальным. Отношение осей овальных отверстий не должно превышать 2.

6.9.2.12 При конструировании прикрепляемых к корпусу фланцев и трубопроводов необходимо также учитывать нагрузки при погрузочно-разгрузочных работах и силу затяжки болтов.

6.9.2.13 Цистерна должна быть сконструирована таким образом, чтобы выдерживать без значительной потери содержимого воздействие при полном охвате пламенем в течение 30 мин. в соответствии с требованиями для испытаний, предусмотренными в пункте 6.9.4.3.4. С согласия компетентного органа испытания можно не проводить, если на основе результатов испытаний цистерн сопоставимой конструкции могут быть представлены достаточные доказательства.

6.9.2.14 *Особые требования к перевозке веществ с температурой вспышки не выше 61°C*

Цистерны из волокнита, используемые для перевозки веществ с температурой вспышки не выше 61°C, должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечивать снятие статического электричества с различных составных частей во избежание накопления опасных электростатических зарядов.

6.9.2.14.1 Величина поверхностного сопротивления на внутренней и наружной поверхностях корпуса, установленная путем измерений, не должна превышать 10^9 Ом. Этого можно достичь путем использования присадок к смоле или межслоевых электропроводных листов, таких, как металлическая или углеродная сетка.

6.9.2.14.2 Сопротивление разряду на землю, установленное путем измерений, не должно превышать 10^7 Ом.

6.9.2.14.3 Все элементы корпуса должны быть закольцованы друг с другом, с металлическими деталями сервисного и конструкционного оборудования цистерн и с транспортным средством. Сопротивление между контактирующими элементами и оборудованием не должно превышать 10 Ом.

6.9.2.14.4 Первоначальное измерение поверхностного сопротивления и сопротивления разряду на землю производится на каждой изготовленной цистерне или образце корпуса согласно процедуре, признанной компетентным органом.

6.9.2.14.5 Измерение сопротивления разряду на землю должно производиться в ходе периодической проверки каждой цистерны в соответствии с процедурой, признанной компетентным органом.

6.9.3 *Элементы оборудования*

6.9.3.1 Применяются требования пунктов 6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 и 6.8.2.2.4 - 6.8.2.2.8.

6.9.3.2 Кроме того, применяются специальные положения раздела 6.8.4 b) (TE), если они указаны для соответствующей позиции в колонке 13 таблицы А главы 3.2.

6.9.4 *Испытания и официальное утверждение типа конструкции*

6.9.4.1 Для каждой конструкции цистерны из волокниста материалы, из которых она изготавливается, и репрезентативный прототип должны пройти описанные ниже испытания типа конструкции.

6.9.4.2 *Испытания материалов*

6.9.4.2.1 Для используемых смол определяются величина относительного удлинения при разрыве в соответствии со стандартом EN 61:1977 и температура тепловой деформации в соответствии со стандартом ISO 75-1:1993.

6.9.4.2.2 Для образцов, вырезанных из корпуса, определяются указанные ниже параметры. Если образцы вырезать невозможно, то разрешается использовать образцы, изготовленные параллельно. Перед проведением испытаний все покрытия снимаются.

Испытания должны охватывать следующие параметры:

- толщину слоистых материалов стенок корпуса и днищ;
- содержание по массе и состав стекловолокна, ориентация и расположение армирующих слоев;
- прочность на растяжение, относительное удлинение при разрыве и модули упругости в соответствии с стандартом EN 61:1977 в направлении действия напряжений. Кроме того, при помощи ультразвука определяется величина относительного удлинения смолы при разрыве;
- прочность на изгиб и величина отклонения, установленные путем испытания на ползучесть при изгибе, проводимого в соответствии со стандартом EN 63:1977 в течение 1 000 часов на образце шириной не менее 50 мм при расстоянии до опоры, превышающем по меньшей мере в 20 раз толщину стенки. Кроме того, в соответствии со стандартом EN 978:1997 в ходе данного испытания определяются коэффициент ползучести α и коэффициент старения β .

6.9.4.2.3 Прочность межслоевых соединений на сдвиг измеряется в ходе испытания репрезентативных образцов на прочность на растяжение в соответствии со стандартом EN 61:1977.

6.9.4.2.4 Химическая совместимость корпуса с перевозимыми веществами должна быть доказана с помощью одного из нижеследующих методов по согласованию с компетентным органом. Такое доказательство должно касаться всех аспектов совместимости материалов корпуса и его оборудования с перевозимыми веществами, включая ухудшение химических свойств материала корпуса, начало критических реакций в содержащемся веществе и опасные реакции между корпусом и содержимым.

- Чтобы установить какое-либо ухудшение свойств материала корпуса, взятые из корпуса репрезентативные образцы, включая часть внутреннего покрытия со сварными швами, подвергаются испытанию на химическую совместимость в течение 1 000 часов при температуре 50С в соответствии со стандартом EN 977:1997. По сравнению со своим исходным состоянием образец может утратить прочность и гибкость, измеренные при испытании на изгиб в соответствии со стандартом EN 978:1997, не более чем на 25%. Не допускается появление трещин, вздутий, точечной коррозии, расслоения и шероховатостей.
- С помощью удостоверенных и документированных данных о положительных опытах, свидетельствующих о совместимости соответствующих перевозимых веществ с материалами стенок, соприкасающимися с этими веществами при заданных температурах, временных и других соответствующих условиях эксплуатации.
- С помощью технических данных, взятых из соответствующих публикаций, стандартов или других источников, приемлемых для компетентного органа.

6.9.4.3 Испытание типа

Репрезентативный прототип цистерны должен пройти указанные ниже испытания. Для этой цели сервисное оборудование может быть при необходимости заменено другим оборудованием.

6.9.4.3.1 Прототип проверяется на предмет соответствия спецификации типа конструкции. Такая проверка включает внутренний и наружный визуальный осмотр и определение основных размеров.

6.9.4.3.2 Прототип, оборудованный тензOMETрами во всех местах, где требуется сопоставление опытных данных с расчетными характеристиками, подвергается следующим нагрузкам с регистрацией напряжений:

- прототип наполняется водой до максимальной степени наполнения. Результаты измерений используются для калибровки расчетных параметров в соответствии с пунктом 6.9.2.5;
- прототипу, наполненному водой до максимальной степени наполнения и соединенному с транспортным средством, сообщаются ускорения во всех трех направлениях путем поочередной буксировки и торможения. Для сопоставления с расчетными параметрами в соответствии с пунктом 6.9.2.6 зарегистрированные напряжения экстраполируются по отношению к частному требуемых в пункте 6.8.2.1.2 и измеренных ускорений;
- прототип наполняется водой и подвергается указанному испытательному давлению. Под такой нагрузкой не должно происходить видимых повреждений корпуса и утечки его содержимого.

6.9.4.3.3 Прототип подвергается испытанию падающим шаром в соответствии со стандартом EN 976-1:1997, № 6.6. При этом не должно быть видимых повреждений внутри или снаружи цистерны.

6.9.4.3.4 Прототип с его сервисным и конструктивным оборудованием, наполненный водой до 80% его максимальной вместимости, подвергается в течение 30 минут полному охвату пламенем с использованием открытого резервуара, наполненного печным топливом, или любого другого вида огня, оказывающего такое же воздействие. Резервуар должен иметь размеры, превышающие размеры цистерны не менее чем на 50 см с каждой стороны, а расстояние между уровнем поверхности топлива и корпусом цистерны должно находиться в пределах 50-80 см. Остальные элементы цистерны, расположенные ниже уровня жидкости, включая отверстия и запорные устройства, должны оставаться герметичными, за исключением незначительного просачивания.

6.9.4.4 *Официальное утверждение типа*

6.9.4.4.1 Компетентный орган или орган, назначенный компетентным органом, выдает для каждого нового типа цистерны или контейнера-цистерны официальное утверждение, свидетельствующее о том, что конструкция соответствует своему назначению и удовлетворяет предусмотренным в настоящей главе конструкционным требованиям и требованиям в отношении оборудования, а также специальным положениям, применимым к перевозимым веществам.

6.9.4.4.2 Официальное утверждение должно основываться на расчетах и протоколе испытаний, включая результаты всех испытаний материалов и прототипа, а также результаты его сопоставления с расчетными параметрами, и в нем должны упоминаться спецификации типа конструкции и программа обеспечения качества.

6.9.4.4.3 В официальном утверждении должны указываться вещества или группы веществ, совместимость которых с цистерной гарантируется. Должны быть указаны их химические названия или наименование соответствующей СВОДНОЙ позиции (см. подраздел 2.1.1.2), а также их класс и классификационный код.

6.9.4.4.4 В нем должны также указываться установленные расчетные и предельные величины (такие, как срок эксплуатации, диапазон рабочих температур, величины рабочих и испытательных давлений, данные о материалах) и все меры предосторожности, которые должны приниматься при изготовлении, испытании, официальном утверждении типа, маркировке и эксплуатации любой цистерны, изготовленной в соответствии с утвержденным типом конструкции.

6.9.5 Проверки

6.9.5.1 Испытания материалов и проверки любых цистерн, изготовленных в соответствии с официально утвержденным типом конструкции, проводятся согласно нижеследующим предписаниям.

6.9.5.1.1 Испытания материалов в соответствии с пунктом 6.9.4.2.2 проводятся на образцах, взятых из корпуса, за исключением испытания на растяжение, а также испытания на ползучесть при изгибе, при котором время испытания сокращается до 100 часов. Если образцы вырезать из корпуса невозможно, то могут использоваться лишь образцы, изготовленные параллельно. Должны соблюдаться значения, принятые для утвержденного типа конструкции.

6.9.5.1.2 Перед началом эксплуатации корпуса цистерн и их оборудование должны пройти совместно или раздельно первоначальную проверку. Эта проверка должна включать:

- проверку соответствия официально утвержденному типу конструкции;
- проверку конструктивных характеристик;
- внутренний и наружный осмотр;

- гидравлическое испытание под давлением, которое указано на цистерне и предписано в пункте 6.8.2.5.1;
- проверку удовлетворительного функционирования оборудования;
- испытание на герметичность, если корпус и его оборудование были испытаны под давлением отдельно.

6.9.5.2 При периодической проверке цистерн применяются требования пунктов 6.8.2.4.2-6.8.2.4.4.

6.9.5.3 Испытания и проверки в соответствии с подразделами 6.9.5.1 и 6.9.5.2 должны проводиться экспертом, утвержденным компетентным органом. Выдаются свидетельства с результатами таких испытаний. В этих свидетельствах должен содержаться перечень веществ, допускаемых к перевозке в данной цистерне в соответствии с подразделом 6.9.4.4.

6.9.6 *Маркировка*

6.9.6.1 Требования подраздела 6.8.2.5 применяются к маркировке цистерн из волокнита со следующими изменениями:

- табличка, прикрепляемая к цистерне, может быть также припрессована к корпусу или выполнена из подходящей пластмассы;
- всегда должен быть указан диапазон расчетных температур.

6.9.6.2 Кроме того, применяются специальные положения раздела 6.8.4 е) (ТМ), если они указаны для соответствующей позиции в колонке 13 таблицы А главы 3.2.
