E/ECE/324
E/ECE/TRANS/505 } Rev.2/Add.109/Rev.1

30 May 2008

СОГЛАШЕНИЕ

О ПРИНЯТИИ ЕДИНООБРАЗНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДПИСАНИЙ ДЛЯ КОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ПРЕДМЕТОВ ОБОРУДОВАНИЯ И ЧАСТЕЙ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ И/ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ НА КОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ, И ОБ УСЛОВИЯХ ВЗАИМНОГО ПРИЗНАНИЯ ОФИЦИАЛЬНЫХ УТВЕРЖДЕНИЙ, ВЫДАВАЕМЫХ НА ОСНОВЕ ЭТИХ ПРЕДПИСАНИЙ*

(Пересмотр 2, включая поправки, вступившие в силу 16 октября 1995 года)

Добавление 109: Правила № 110

Пересмотр 1

Включает все действующие тексты:
Исправление 2 к первоначальному варианту Правил в соответствии с уведомлением депозитария C.N.818.2001.TREATIES-2 от 23 августа 2001 года
Дополнение 1 к первоначальному варианту - Дата вступления в силу: 31 января 2003 года
Дополнение 2 к первоначальному варианту - Дата вступления в силу: 27 февраля 2004 года
Дополнение 3 к первоначальному варианту - Дата вступления в силу: 12 августа 2004 года
Дополнение 4 к первоначальному варианту - Дата вступления в силу: 4 июля 2006 года
Дополнение 5 к первоначальному варианту - Дата вступления в силу: 2 февраля 2007 года
Дополнение 6 к первоначальному варианту - Дата вступления в силу: 18 июня 2007 года
Дополнение 7 к первоначальному варианту - Дата вступления в силу: 3 февраля 2008 года

ЕДИНООБРАЗНЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ:

I. ЭЛЕМЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ДВИГАТЕЛИ КОТОРЫХ РАБОТАЮТ НА СЖАТОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ (СПГ)

II. ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ОТНОШЕНИИ УСТАНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОФИЦИАЛЬНО УТВЕРЖДЕННОГО ТИПА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИХ ДВИГАТЕЛЯХ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА (СПГ)

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

---

* Прежнее название Соглашения:

Соглашение о принятии единообразных условий официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения предметов оборудования и частей механических транспортных средств, совершено в Женеве 20 марта 1958 года.

GE.08-23156 (R) 100708 180708

Правила № 110

ЕДИНООБРАЗНЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ:

I. ЭЛЕМЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ДВИГАТЕЛИ КОТОРЫХ РАБОТАЮТ НА СЖАТОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ (СПГ);

II. ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ОТНОШЕНИИ УСТАНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ОФИЦИАЛЬНО УТВЕРЖДЕННОГО ТИПА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИХ ДВИГАТЕЛЯХ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА (СПГ)

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАВИЛА Стр.

1. Область применения 8

2. Определение и классификация элементов оборудования 8

ЧАСТЬ I

3. Заявка на официальное утверждение 16

4. Маркировка 17

5. Официальное утверждение 17

6. Технические требования к элементам оборудования СПГ 19

7. Модификация типа элемента оборудования СПГ и распространение официального утверждения 21

8. (Не определен)..... 22

9. Соответствие производства 22

10. Санкции за несоответствие производства 22

11. (Не определен)..... 23

12. Окончательное прекращение производства 23

СОДЕРЖАНИЕ (продолжение)

Стр.

13. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и административных органов 23

ЧАСТЬ II

14. Определения 24

15. Заявка на официальное утверждение 25

16. Официальное утверждение 25

17. Требования к установке элементов специального оборудования для использования сжатого природного газа в двигателе транспортного средства 27

18. Соответствие производства 36

19. Санкции за несоответствие производства 36

20. Модификация типа транспортного средства и распространение официального утверждения 36

21. Окончательное прекращение производства 37

22. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и административных органов 37

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1A - Основные характеристики элемента оборудования СПГ

Приложение 1B - Основные характеристики транспортного средства, двигателя и системы СПГ

Приложение 2A - Схема знака официального утверждения элемента оборудования СПГ по типу конструкции

СОДЕРЖАНИЕ (продолжение)

Приложение 2B - Сообщение, касающееся выдачи официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении, отмены официального утверждения или окончательного прекращения производства типа элемента оборудования СПГ на основании Правил № 110

Добавление - Дополнительная информация, касающаяся официального утверждения элементов оборудования СПГ по типу конструкции на основании Правил № 110

Приложение 2C - Схема знаков официального утверждения

Приложение 2D - Сообщение, касающееся выдачи официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении, отмены официального утверждения или окончательного прекращения производства типа транспортного средства в отношении установки системы СПГ на основании Правил № 110

Приложение 3 - Газовые баллоны - бортовой баллон высокого давления, используемый для хранения природного газа в качестве топлива для автотранспортных средств

Приложение 3 - Добавление A - Методы испытаний

Приложение 3 - Добавление B - (Не определено)

Приложение 3 - Добавление C - (Не определено)

Приложение 3 - Добавление D - Форма протокола

Приложение 3 - Добавление E - Проверка коэффициента асимметрии цикла с использованием тензометров

Приложение 3 - Добавление F - Методы определения механической прочности

Приложение 3 - Добавление G - Инструкции завода-изготовителя по безопасному обращению, использованию и проверке баллонов

Приложение 3 - Добавление H - Испытание на воздействие факторов окружающей среды

СОДЕРЖАНИЕ (продолжение)

Приложение 4A - Предписания, касающиеся официального утверждения автоматического клапана, обратного клапана, предохранительного клапана, предохранительного устройства и ограничительного клапана

Приложение 4B - Положения, касающиеся официального утверждения гибких топливопроводов или шлангов

Приложение 4C - Положения, касающиеся официального утверждения фильтра СПГ

Приложение 4D - Положения, касающиеся официального утверждения регулятора давления

Приложение 4E - Положения, касающиеся официального утверждения датчиков давления и температуры

Приложение 4F - Положения, касающиеся официального утверждения заправочного блока

Приложение 4G - Положения, касающиеся официального утверждения регулятора подачи газа и газовоздухосмесителя или газового инжектора

Приложение 4H - Положения, касающиеся официального утверждения электронного блока управления

Приложение 5 - Процедуры испытаний

Приложение 5A - Испытание на избыточное давление (испытание на прочность)

Приложение 5B - Испытание на внешнюю утечку

Приложение 5C - Испытание на внутреннюю утечку

Приложение 5D - Испытание на совместимость с СПГ

Приложение 5E - Испытание на коррозионную стойкость

Приложение 5F - Теплостойкость

Приложение 5G - Стойкость к действию озона

СОДЕРЖАНИЕ (продолжение)

Приложение 5H - Испытание на термоциклирование

Приложение 5I - Испытания на циклическое воздействие давления, применимые только к резервуарам (см. приложение 3)

Приложение 5J - (Не определено)

Приложение 5K - (Не определено)

Приложение 5L - Испытание на усталостную прочность (непрерывная эксплуатация)

Приложение 5M - Испытание на разрыв/разрушающее испытание, применимое только к резервуарам (см. приложение 3)

Приложение 5N - Испытание на виброустойчивость

Приложение 5O - Рабочие температуры

Приложение 6 - Положения, касающиеся опознавательного знака транспортных средств общего пользования, работающих на СПГ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие Правила применяются к:

1.1 Часть I. Элементам специального оборудования транспортных средств категорий M и N 1/, двигатели которых работают на сжатом природном газе (СПГ);

1.2 Часть II. Транспортным средствам категорий M и N 1/, двигатели которых работают на сжатом природном газе (СПГ), в отношении установки элементов специального оборудования официально утвержденного типа.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ

Элементы оборудования СПГ, предназначенные для использования на транспортных средствах, классифицируются исходя из эксплуатационного давления и назначения в соответствии с рис. 1-1.

Класс 0 Детали высокого давления, включая патрубки и арматуру, в которых находится СПГ под давлением от 3 МПа до 26 МПа.

Класс 1 Детали среднего давления, включая патрубки и арматуру, в которых находится СПГ под давлением от 450 кПа до 3 000 кПа (3 МПа).

Класс 2 Детали низкого давления, включая патрубки и арматуру, в которых находится СПГ под давлением от 20 кПа до 450 кПа.

Класс 3 Детали среднего давления, такие, как предохранительные клапаны, или детали, защищенные предохранительным клапаном, включая патрубки и арматуру, в которых находится СПГ под давлением от 450 кПа до 3 000 кПа (3 МПа).

1/ В соответствии с определениями, приведенными в приложении 7 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3) (TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2 с последними поправками, внесенными на основании Amend.4).

Класс 4 Детали, вступающие в контакт с газом и подвергаемые давлению ниже 20 кПа.

Элемент оборудования может состоять из нескольких деталей, каждая из которых относится к своему собственному классу исходя из максимального рабочего давления и назначения.

2.1 "Давление" означает относительное давление в сопоставлении с атмосферным давлением, если не указано иное.

2.1.1 "Эксплуатационное давление" означает установившееся давление при постоянной температуре газа 15°C;

2.1.2 "Испытательное давление" означает давление, которому подвергается элемент оборудования в ходе испытаний на соответствие техническим условиям;

2.1.3 "Рабочее давление" означает максимальное давление, на которое рассчитан элемент оборудования и на основе которого определяется прочность рассматриваемого элемента оборудования.

2.1.4 "Рабочие температуры" означает максимальные показатели температурных диапазонов, указанных в приложении 5O, при которых обеспечивается безопасное и надлежащее функционирование конкретного элемента и с учетом которых этот элемент был сконструирован и официально утвержден.

2.2 "Элемент специального оборудования" означает:

a) баллон (или резервуар);
b) вспомогательное оборудование резервуара;
c) регулятор давления;
d) автоматический клапан;
e) ручной вентиль;
f) газоснабжающее устройство;
g) регулятор подачи газа;
h) гибкий топливопровод;

i) жесткий топливопровод;

j) заправочный блок или узел;

k) обратный клапан;

l) предохранительный клапан (разгрузочный клапан);

m) предохранительное устройство (срабатываемое при определенной температуре);

n) фильтр;

o) датчик/указатель давления или температуры;

p) ограничительный клапан;

q) рабочий клапан;

r) электронный блок управления;

s) газонепроницаемый кожух;

t) фитинг;

u) вентиляционный шланг.

2.2.1 Многие из упомянутых выше элементов оборудования могут быть выполнены в одном узле или установлены вместе в качестве "многофункционального элемента оборудования".

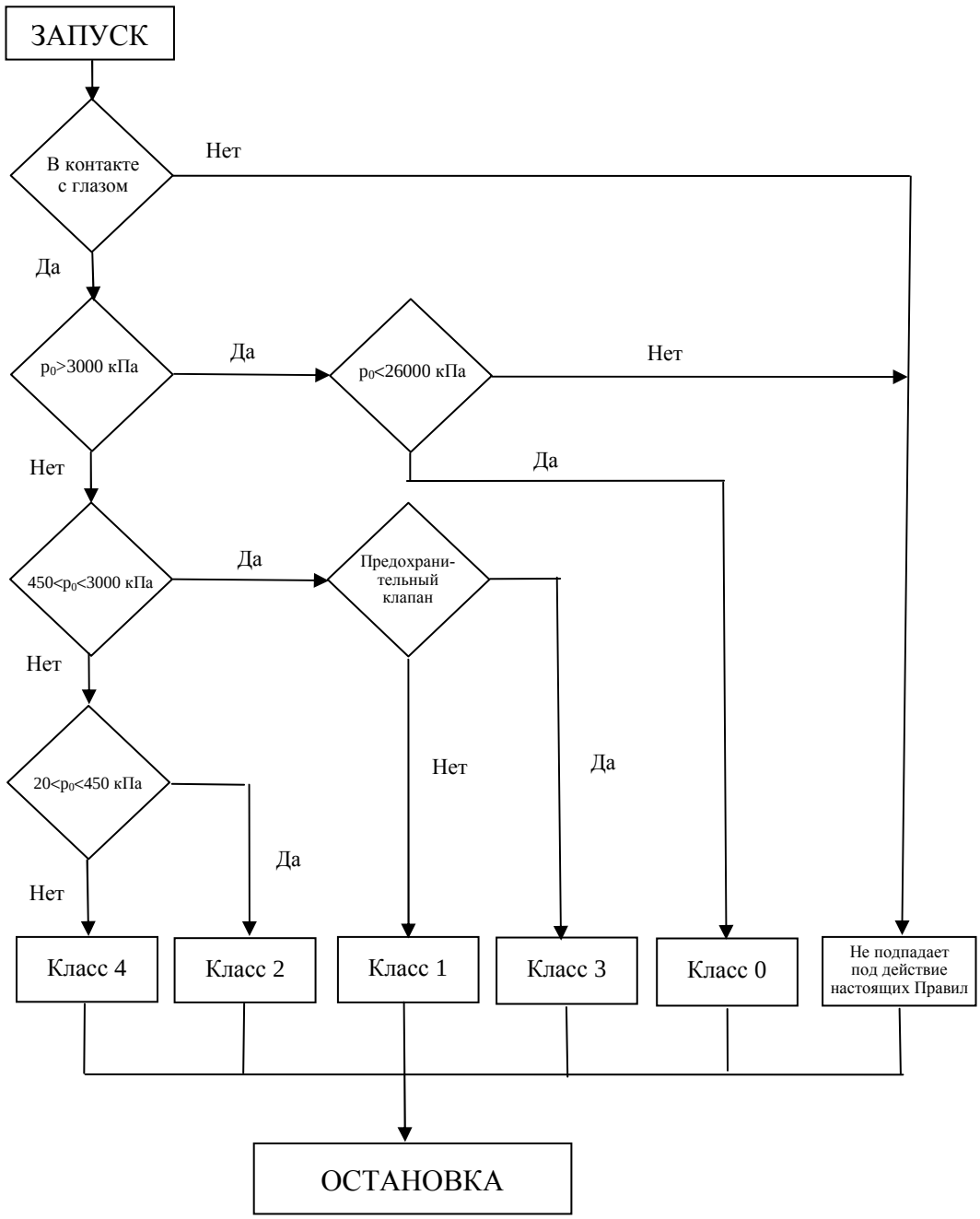


Рис. 1-1 Схема классификации элементов оборудования СПГ

Рис. 1-2 Испытания, применимые к конкретным классам элементов оборудования (кроме резервуаров)

Эксплуатационные испытания	Испытание на избыточное давление (на прочность)	Испытание на утечку (внешнюю)	Испытание на утечку (внутреннюю)	Испытание на усталостную прочность при непрерывной эксплуатации	Испытание на коррозионную стойкость	Испытание на стойкость к действию озона	Испытание на совместимость с СПГ	Испытание на виброустойчивость	Испытание на теплостойкость
	Приложение 5A	Приложение 5B	Приложение 5C	Приложение 5L	Приложение 5E	Приложение 5G	Приложение 5D	Приложение 5N	Приложение 5F
Класс 0	X	X	A	A	X	X	X	X	X
Класс 1	X	X	A	A	X	X	X	X	X
Класс 2	X	X	A	A	X	A	X	X	A
Класс 3	X	X	A	A	X	X	X	X	X
Класс 4	0	0	0	0	X	A	X	0	A

X = Применимо
0 = Не применимо
A = В соответствующих случаях

2.3 "Баллон" (или резервуар) означает любой сосуд, используемый для хранения сжатого природного газа;

2.3.1 баллон может быть:

СПГ-1 металлическим баллоном;

СПГ-2 металлическим баллоном с корпусом, усиленным просмоленной жгутовой нитью (намотка в виде обручей);

СПГ-3 металлическим баллоном с корпусом, усиленным просмоленной жгутовой нитью (сплошная намотка);

СПГ-4 баллоном с просмоленной жгутовой нитью и неметаллическим корпусом (полностью из композиционного материала).

2.4 "Тип баллона" означает баллоны, не имеющие между собой различий в отношении размерных характеристик и материалов, указанных в приложении 3.

2.5 "Вспомогательное оборудование баллона" означает следующие элементы оборудования (но не ограничено ими), которые могут устанавливаться на баллоне отдельно либо быть выполнены в одном узле:

2.5.1 ручной вентиль;

2.5.2 датчик/указатель давления;

2.5.3 предохранительный клапан (разгрузочный клапан);

2.5.4 предохранительное устройство (срабатываемое при определенной температуре);

5.5.5 автоматический клапан баллона;

2.5.6 ограничительный клапан;

2.5.7 газонепроницаемый кожух.

2.6 "Клапан" означает устройство, при помощи которого может регулироваться поток жидкости.

2.7 "Автоматический клапан" означает клапан, который не имеет ручного управления.

2.8 "Автоматический клапан баллона" означает автоматический клапан, жестко прикрепленный к баллону и регулирующий подачу газа в топливную систему. Автоматический клапан баллона называется также рабочим клапаном с дистанционным управлением.

2.9 "Обратный клапан" означает автоматический клапан, который обеспечивает поток газа только в одном направлении.

2.10 "Ограничительный клапан" (устройство ограничения потока означает устройство, которое автоматически перекрывает или ограничивает поток газа при превышении установленного расчетного значения.

2.11 "Ручной вентиль" означает ручной вентиль, жестко прикрепленный к баллону.

2.12 "Предохранительный клапан (разгрузочный клапан)" означает устройство, которое предупреждает превышение заданного давления перед входом в систему.

2.13 "Рабочий клапан" означает запорный клапан, который закрывается только при обслуживании транспортного средства.

2.14 "Фильтр" означает защитный экран, который удаляет инородные примеси из потока газа.

2.15 "Фитинг" означает соединительное устройство, используемое в системе трубопроводов, труб или шлангов.

2.16 Топливопроводы.

2.16.1 "Гибкие топливопроводы" означает гибкий трубопровод или шланг, по которому подается природный газ.

2.16.2 "Жесткие топливопроводы" означает трубопровод, который не рассчитан на сгибание при нормальной эксплуатации и по которому подается природный газ.

2.17 "Газоснабжающее устройство" означает устройство для ввода газового топлива во впускной коллектор двигателя (карбюратор или инжектор).

2.17.1 "Газовоздухосмеситель" означает устройство для смешивания газового топлива с поступающим воздухом для двигателя.

2.17.2 "Газовый инжектор" означает устройство для введения газового топлива в двигатель либо в связанную с ним впускную систему.

2.18 "Регулятор подачи газа" означает устройство для ограничения потока газа, установленное на выходе из регулятора давления и регулирующее подачу газа в двигатель.

2.19 "Газонепроницаемый кожух" означает устройство, которое отводит газ в случае утечки за пределы транспортного средства, включая газовый вентиляционный шланг.

2.20 "Манометр" означает герметическое устройство, которое указывает давление газа.

2.21 "Регулятор давления" означает устройство, используемое для регулирования давления подачи газового топлива в двигатель.

2.22 "Предохранительное устройство" (срабатываемое при определенной температуре) означает устройство одноразового использования, которое срабатывает при избыточной температуре и/или давлении и которое отводит газ для защиты резервуара от разрыва.

2.23 "Заправочный блок или узел" означает устройство, устанавливаемое снаружи или внутри транспортного средства (в моторном отсеке) и используемое для заполнения баллона на заправочной станции.

2.24 "Электронный блок управления (системой питания СПГ)" означает устройство, которое регулирует потребность двигателя в газе и другие параметры двигателя и автоматически запирает автоматический клапан с учетом требований безопасности.

2.25 "Тип элементов оборудования", упомянутых в пунктах 2.6-2.23, означает элементы оборудования, которые не имеют между собой различий в отношении таких существенных аспектов, как материалы, рабочее давление и рабочие температуры.

2.26 "Тип электронного блока управления", упомянутого в пункте 2.24, означает элементы оборудования, которые не имеют между собой различий в отношении таких существенных аспектов, как основные принципы работы на базе микросхем, кроме незначительных изменений.

ЧАСТЬ I

ОФИЦИАЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ДВИГАТЕЛИ КОТОРЫХ РАБОТАЮТ НА СЖАТОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ (СПГ)

3. ЗАЯВКА НА ОФИЦИАЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

3.1 Заявка на официальное утверждение элемента специального оборудования или многофункционального элемента оборудования подается владельцем фирменного названия или товарного знака или его должным образом уполномоченным представителем.

3.2 К заявке прилагаются перечисленные ниже документы в трех экземплярах и следующие данные:

3.2.1 описание транспортного средства, включая все соответствующие данные, упомянутые в приложении 1A к настоящим Правилам;

3.2.2 подробное описание типа элемента специального оборудования;

3.2.3 достаточно подробный чертеж элемента специального оборудования, выполненный в соответствующем масштабе;

3.2.4 данные о проверке соответствия техническим требованиям, предписанным в пункте 6 настоящих Правил.

3.3 По просьбе технической службы, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения, должны быть представлены образцы элементов специального оборудования. Дополнительные образцы предоставляются по требованию (максимум 3).

3.3.1 На этапе подготовки производства баллонов [n] */ из 50 баллонов (квалификационная партия) подвергаются неразрушающим испытаниям, предусмотренным в приложении 3.

---

*/ Подлежит уточнению.

4. МАРКИРОВКА

4.1 На образце элемента специального оборудования, представленного для официального утверждения, должны быть нанесены фирменное название или товарный знак завода-изготовителя и обозначение типа оборудования, включая обозначение рабочих температур ("M" или "C" для умеренных (moderate) или низких (cold) температур, соответственно); на гибких шлангах должны также проставляться месяц и год их изготовления; эта маркировка должна быть четкой и нестираемой.

4.2 На всех элементах оборудования должно быть предусмотрено достаточное место для нанесения знака официального утверждения; это место должно быть указано на чертежах, упоминаемых в пункте 3.2.3 выше.

4.3 На каждом баллоне должна быть закреплена табличка маркировки, на которой должна быть нанесена четкая и нестираемая маркировка со следующими данными:

a) серийный номер;

b) емкость в литрах;

c) обозначение "СПГ";

d) рабочее давление/испытательное давление [МПа];

e) масса (кг);

f) год и месяц официального утверждения (например, 96/01);

g) знак официального утверждения, предусмотренный в пункте 5.4.

5. ОФИЦИАЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

5.1 Если образцы элемента оборудования, представленные для официального утверждения, отвечают предписаниям пунктов 6.1-6.11 настоящих Правил, то на данный тип элемента оборудования выдается официальное утверждение.

5.2 Каждому официально утвержденному типу элемента или многофункционального элемента оборудования присваивается номер официального утверждения, первые две цифры которого (в настоящее время 00 для Правил в их первоначальном варианте) указывают серию поправок, соответствующих самым последним техническим изменениям, внесенным в Правила к моменту предоставления официального утверждения. Одна и та же Договаривающаяся сторона не может присвоить один и тот же буквенно-цифровой код другому типу элемента оборудования.

5.3 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, отказе в официальном утверждении или распространении официального утверждения типа элемента оборудования СПГ на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2B к настоящим Правилам.

5.4 На всех элементах оборудования, соответствующих типу, официально утвержденному на основании настоящих Правил, на видном месте, указанном в пункте 4.2 выше, в дополнение к знаку, предписываемому в пунктах 4.1 и 4.3, проставляется международный знак официального утверждения, состоящий из:

5.4.1 круга с проставленной в нем буквой "E", за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение 2/;

2/ 1 - Германия, 2 - Франция, 3 - Италия, 4 - Нидерланды, 5 - Швеция, 6 - Бельгия, 7 - Венгрия, 8 - Чешская Республика, 9 - Испания, 10 - Югославия, 11 - Соединенное Королевство, 12 - Австралия, 13 - Люксембург, 14 - Швейцария, 15 (не присвоен), 16 - Норвегия, 17 - Финляндия, 18 - Дания, 19 - Румыния, 20 - Польша, 21 - Португалия, 22 - Российская Федерация, 23 - Греция, 24 - Ирландия, 25 - Хорватия, 26 - Словения, 27 - Словакия, 28 - Беларусь, 29 - Эстония, 30 (не присвоен), 31 - Босния и Герцеговина, 32 - Латвия, 33 (не присвоен), 34 – Болгария, 35-36 (не присвоены), 7 - Турция, 38-39 (не присвоены), 40 - бывшая югославская Республика Македония, 41 (не присвоен), 42 - Европейское сообщество (Официальные утверждения предоставляются его государствами-членами с использованием их соответствующего символа ЕЭК) и 43 - Япония, 44 (не присвоен), 45 – Австралия, 46 - Украина и 47 - Южная Африка. Следующие порядковые номера будут присваиваться другим странам в хронологическом порядке ратификации ими Соглашения о принятии единообразных технических

5.4.2 номера настоящих Правил, за которым следует буква "R", тире и номер официального утверждения, проставленные справа от круга, предписанного в пункте 5.4.1. Этот номер официального утверждения состоит из номера официального утверждения типа элемента оборудования, который проставляется на карточке официального утверждения данного типа (см. пункт 5.2 и приложение 2B) и которому предшествуют две цифры, указывающие номер последней серии поправок, внесенных в настоящие Правила.

5.5 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.

5.6 Схема знака официального утверждения приводится в качестве примера в приложении 2A к настоящим Правилам.

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ ОБОРУДОВАНИЯ СПГ

6.1 Общие положения

6.1.1 В случае использования элементов специального оборудования транспортных средств, в которых в качестве топлива применяется СПГ, должна быть обеспечена их правильная и безопасная работа в соответствии с предписаниями настоящих Правил.

Материалы, из которых изготавливаются элементы оборудования и которые вступают в контакт с СПГ, должны быть с ним совместимы (см. приложение 5D).

Те части элементов оборудования, правильная и безопасная работа которых может быть нарушена под воздействием СПГ, высокого давления или вибрации, должны подвергаться соответствующим

предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний или в порядке их присоединения к этому Соглашению, и присвоенные им таким образом номера будут сообщаться Генеральным секретарем Организации Объединенных Наций Договаривающимся сторонам Соглашения.

испытаниям, описанным в приложениях к настоящим Правилам. В частности, должны выполняться положения пунктов 6.2-6.11.

В случае использования элементов специального оборудования транспортных средств, в которых в качестве топлива применяется СПГ, должны выполняться соответствующие требования по электромагнитной совместимости (ЭМС) согласно поправкам серии 02 к Правилам № 10 или аналогичные положения.

6.2 Положения, касающиеся баллонов

6.2.1 Баллоны СПГ должны официально утверждаться по типу конструкции в соответствии с положениями, изложенными в приложении 3 к настоящим Правилам.

6.3 Положения, касающиеся элементов оборудования баллона

6.3.1 Баллон должен оснащаться по крайней мере следующими элементами оборудования, которые могут устанавливаться отдельно либо быть выполнены в одном узле:

6.3.1.1 ручной вентиль;

6.3.1.2 автоматический клапан;

6.3.1.3 предохранительное устройство;

6.3.1.4 ограничительное устройство.

6.3.2 При необходимости баллон может иметь газонепроницаемый кожух.

6.3.3 Элементы оборудования, упомянутые в пунктах 6.3.1-6.3.2 выше, должны быть официально утверждены по типу конструкции в соответствии с положениями, изложенными в приложении 4 к настоящим Правилам.

6.4-6.11 Положения, касающиеся других элементов оборудования

Указанные элементы оборудования должны официально утверждаться по типу конструкции в соответствии с положениями приложений, перечисленных в таблице ниже:

Пункт	Элемент оборудования	Приложение
6.4	Автоматический клапан Обратный клапан Предохранительный клапан Предохранительное устройство Ограничительный клапан	4A
6.5	Гибкий топливопровод-шланг	4B
6.6	Фильтр СПГ	4C
6.7	Регулятор давления	4D
6.8	Датчики давления и температуры	4E
6.9	Заправочный блок или узел	4F
6.10	Регулятор подачи газа и газовоздухосмеситель или инжектор	4G
6.11	Электронный блок управления	4H

7. МОДИФИКАЦИЯ ТИПА ЭЛЕМЕНТА ОБОРУДОВАНИЯ СПГ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ

7.1 Любая модификация типа элемента оборудования СПГ доводится до сведения административного органа, предоставившего официальное утверждение для данного типа оборудования. Этот орган может:

7.1.1 либо прийти к заключению, что произведенная модификация не будет иметь ощутимых отрицательных последствий и что данный элемент оборудования будет по-прежнему удовлетворять предписаниям;

7.1.2 либо определить, что компетентный орган должен назначить повторные испытания, которые проводятся частично или в полном объеме.

7.2 Сообщение о подтверждении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении с указанием изменений направляется Сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, в соответствии с процедурой, предусмотренной в пункте 5.3 выше.

7.3 Компетентный орган, распространяющий официальное утверждение, присваивает соответствующий серийный номер каждой карточке сообщения, составленной в связи с таким распространением.

8. (Не определен)

9. СООТВЕТСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Процедуры контроля за соответствием производства должны соответствовать процедурам, изложенным в добавлении 2 к Соглашению (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), с учетом следующих требований:

9.1 Каждый баллон должен пройти испытание при минимальном давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление, в соответствии с предписаниями приложения 3 к настоящим Правилам.

9.2 Для каждой партии, состоящей максимум из 200 баллонов, изготовленных из одной и той же партии сырья, проводится испытание на разрыв под гидравлическим давлением, предусмотренное в пункте 3.2 приложения 3.

9.3 Каждый гибкий топливопровод в сборе, относящийся к классу деталей высокого и среднего давления (Классы 0, 1) в соответствии с классификацией, приводимой в пункте 2 настоящих Правил, испытывается под давлением, в два раза превышающем рабочее давление.

10. САНКЦИИ ЗА НЕСООТВЕТСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВА

10.1 Официальное утверждение типа элемента оборудования, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 9 выше.

10.2 Если какая-либо Сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она незамедлительно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2B к настоящим Правилам.

11. (Не определен)

12. ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ ПРЕКРАЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Если владелец официального утверждения полностью прекращает производство какого-либо типа оборудования, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он сообщает об этом компетентному органу, предоставившему официальное утверждение. По получении такого сообщения компетентный орган в свою очередь уведомляет об этом другие Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2B к настоящим Правилам.

13. НАЗВАНИЯ И АДРЕСА ТЕХНИЧЕСКИХ СЛУЖБ, УПОЛНОМОЧЕННЫХ ПРОВОДИТЬ ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ, И АДМИНИСТРАТИВНЫХ ОРГАНОВ

Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, сообщают Секретариату Организации Объединенных Наций названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, а также административных органов, которые предоставляют официальное утверждение и которым следует направлять выдаваемые в других странах регистрационные карточки официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении или отмены официального утверждения.

ЧАСТЬ II

ОФИЦИАЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ОТНОШЕНИИ УСТАНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОФИЦИАЛЬНО УТВЕРЖДЕННОГО ТИПА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИХ ДВИГАТЕЛЯХ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА (СПГ)

14. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

14.1 Для целей части II настоящих Правил:

14.1.1 "официальное утверждение транспортного средства" означает официальное утверждение типа транспортного средства категорий M и N в отношении устанавливаемой на нем системы СПГ в качестве первоначального оборудования для использования в его двигателе;

14.1.2 "тип транспортного средства" означает транспортные средства, оснащенные элементами специального оборудования для использования СПГ в их двигателях, которые не имеют между собой различий в отношении следующих условий:

14.1.2.1 завод-изготовитель;

14.1.2.2 обозначение типа, указанное заводом-изготовителем;

14.1.2.3 основные элементы дизайна и конструкции:

14.1.2.3.1 поддон шасси/пола (очевидные и существенные различия);

14.1.2.3.2 установка оборудования СПГ (очевидные и существенные различия).

14.1.3 "Система СПГ" означает комплект элементов оборудования (баллон (баллоны) или резервуар (резервуары), клапаны, гибкие топливопроводы и т.д.) и соединительных деталей (жесткие топливопроводы, фитинги и т.д.), установленных на механических транспортных средствах, двигатели которых работают на СПГ.

15. ЗАЯВКА НА ОФИЦИАЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

15.1 Заявка на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении установки элементов специального оборудования для использования в его двигателе сжатого природного газа подается заводом-изготовителем транспортного средства или его должны образом уполномоченным представителем.

15.2 К заявке прилагаются перечисленные ниже документы в трех экземплярах: описание транспортного средства, включая все соответствующие данные, указанные в приложении 1B к настоящим Правилам.

15.3 Транспортное средство, относящееся к типу транспортных средств, подлежащего официальному утверждению, должно быть представлено технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения.

16. ОФИЦИАЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

16.1 Если транспортное средство, представленное на официальное утверждение в соответствии с настоящими Правилами, оснащено всеми необходимыми элементами специального оборудования для использования в его двигателе сжатого природного газа и отвечает предписаниям пункта 17 ниже, то на данный тип транспортного средства выдается официальное утверждение.

16.2 Каждому официально утвержденному типу транспортного средства присваивается номер официального утверждения, первые две цифры которого указывают серию поправок, соответствующих самым последним значительным техническим изменениям, внесенным в Правила на момент предоставления официального утверждения.

16.3 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, отказе в официальном утверждении или распространении официального утверждения типа транспортного средства, работающего на СПГ, на основании настоящих Правил

посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2D к настоящим Правилам.

16.4 На каждом транспортном средстве, соответствующем типу транспортного средства, официально утвержденному на основании настоящих Правил, на видном и легкодоступном месте, указанном в регистрационной карточке официального утверждения, упомянутой в пункте 16.2 выше, проставляется международный знак официального утверждения, состоящий из:

16.4.1 круга с проставленной в нем буквой "E", за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение 2/;

16.4.2 номера настоящих Правил, за которым следует буква "R", тире и номер официального утверждения, проставленные справа от круга, предписанного в пункте 16.4.1.

16.5 Если транспортное средство соответствует типу транспортного средства, официально утвержденному на основании одного или нескольких других приложенных к Соглашению правил в стране, которая предоставила

2/ 1 - Германия, 2 - Франция, 3 - Италия, 4 - Нидерланды, 5 - Швеция, 6 - Бельгия, 7 - Венгрия, 8 - Чешская Республика, 9 - Испания, 10 - Югославия, 11 - Соединенное Королевство, 12 - Австралия, 13 - Люксембург, 14 - Швейцария, 15 (не присвоен), 16 - Норвегия, 17 - Финляндия, 18 - Дания, 19 - Румыния, 20 - Польша, 21 - Португалия, 22 - Российская Федерация, 23 - Греция, 24 - Ирландия, 25 - Хорватия, 26 - Словения, 27 - Словакия, 28 - Беларусь, 29 - Эстония, 30 (не присвоен), 31 - Босния и Герцеговина, 32 - Латвия, 33 (не присвоен), 34 – Болгария, 35-36 (не присвоены), 7 - Турция, 38-39 (не присвоены), 40 - бывшая югославская Республика Македония, 41 (не присвоен), 42 - Европейское сообщество (Официальные утверждения предоставляются его государствами-членами с использованием их соответствующего символа ЕЭК) и 43 - Япония, 44 (не присвоен), 45 – Австралия, 46 - Украина и 47 - Южная Африка. Следующие порядковые номера будут присваиваться другим странам в хронологическом порядке ратификации ими Соглашения о принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний или в порядке их присоединения к этому Соглашению, и присвоенные им таким образом номера будут сообщаться Генеральным секретарем Организации Объединенных Наций Договаривающимся сторонам Соглашения.

официальное утверждение на основании настоящих Правил, не следует повторять обозначение, предписанное в пункте 16.4.1; в этом случае номера правил и официального утверждения и дополнительные обозначения всех правил, в отношении которых предоставлено официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил, должны быть указаны в вертикальных колонках, помещаемых справа от обозначения, предписанного в пункте 16.4.1.

16.6 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.

16.7 Знак официального утверждения помещается рядом с табличкой, на которой приводятся характеристики транспортных средств, или наносится на эту табличку.

16.8 В приложении 2C к настоящим Правилам в качестве примера приводятся схемы вышеуказанного знака официального утверждения.

17. ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ ЭЛЕМЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА В ДВИГАТЕЛЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

17.1 Общие предписания

17.1.1 Должна быть обеспечена надлежащая и безопасная работа системы СПГ транспортного средства при рабочем давлении и рабочих температурах, на которые она рассчитана и для которых она официально утверждена.

17.1.2 Все элементы системы должны быть официально утверждены по типу конструкции в качестве отдельных деталей в соответствии с положениями части I настоящих Правил.

17.1.3 Материалы, используемые в системе, должны быть совместимы с СПГ.

17.1.4 Все элементы системы должны быть надлежащим образом прикреплены.

17.1.5 Система СПГ не должна давать утечки, т.е. не должна выделять пузырьков в течение 3 минут.

17.1.6 Система СПГ должна устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивалась ее максимальная возможная защита от повреждений, например повреждений, вызванных смещением элементов оборудования транспортного средства, столкновением, попаданием гравия или обусловленных загрузкой или разгрузкой транспортного средства либо смещением этих грузов.

17.1.7 К системе СПГ не должны подсоединяться никакие устройства, за исключением тех, наличие которых строго необходимо для обеспечения надлежащей работы двигателя механического транспортного средства.

17.1.7.1 Невзирая на положения пункта 17.1.7, транспортные средства могут оснащаться системой подогрева пассажирского салона и/или грузового отделения, которая подсоединяется к системе СПГ.

17.1.7.2 Наличие системы подогрева, упомянутой в пункте 17.1.7.1, разрешается, если, по мнению технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения типа, эта система подогрева надлежащим образом защищена и не влияет на нормальное функционирование системы СПГ.

17.1.8 Идентификация транспортных средств категорий M2 и M3 1/, работающих на СПГ.

17.1.8.1 На транспортных средствах категории M2 и M3, оснащенных системой СПГ, должна иметься табличка, указанная в приложении 6.

17.1.8.2 Эта табличка прикрепляется спереди и сзади транспортного средства категорий M2 и M3 и снаружи дверей с правой стороны.

17.2 Дополнительные требования

17.2.1 Никакой элемент системы СПГ, в том числе любой защитный материал, являющийся частью таких элементов оборудования, не должен выступать

1/ В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), приложение 7 (TRANS/WP.29/78/Rev.1/ Amend.2).

за внешние габариты транспортного средства, за исключением заправочного блока, причем последний не должен выступать из своего гнезда более чем на 10 мм.

17.2.2 Никакие элементы системы СПГ не должны располагаться в пределах 100 мм от системы выпуска отработавших газов или аналогичного источника тепла, если такие элементы оборудования не имеют надлежащего теплозащитного кожуха.

17.3 Система СПГ

17.3.1 Система СПГ должна иметь по крайней мере следующие элементы оборудования:

17.3.1.1 баллон (баллоны) или резервуар (резервуары);

17.3.1.2 манометр или указатель уровня топлива;

17.3.1.3 предохранительное устройство (срабатываемое при определенной температуре);

17.3.1.4 автоматический клапан баллона;

17.3.1.5 ручной вентиль;

17.3.1.6 регулятор давления;

17.3.1.7 регулятор подачи газа;

17.3.1.8 ограничительное устройство;

17.3.1.9 газоснабжающее устройство;

17.3.1.10 заправочный блок или узел;

17.3.1.11 гибкий топливопровод;

17.3.1.12 жесткий топливопровод;

17.3.1.13 электронный блок управления;

17.3.1.14 арматура;

17.3.1.15 газонепроницаемый кожух для этих элементов оборудования, установленных внутри багажного отделения и пассажирского салона. Если в случае пожара газонепроницаемый кожух разрушается, то на предохранительное устройство может быть надет газонепроницаемый кожух.

17.3.2 Система СПГ может также включать следующие элементы оборудования

17.3.2.1 обратный клапан;

17.3.2.2 предохранительный клапан;

17.3.2.3 фильтр СПГ;

17.3.2.4 датчик давления и/или температуры;

17.3.2.5 система переключения вида топлива и электрическая система;

17.3.3 дополнительный автоматический клапан может быть выполнен в одном узле с регулятором давления.

17.4 Установка баллона

17.4.1 Баллон устанавливается в транспортном средстве стационарно, причем он не должен устанавливаться в моторном отсеке.

17.4.2 Баллон устанавливается таким образом, чтобы не происходило контакта между металлическими поверхностями, за исключением контакта с узлами крепления баллона (баллонов).

17.4.3 На готовом к эксплуатации транспортном средстве расстояние между топливным баллоном и поверхностью дороги должно составлять не менее 200 мм.

17.4.3.1 Положения пункта 17.4.3 не применяются, если баллон в достаточной степени защищен спереди и с боков и никакая часть баллона не располагается ниже этой защитной конструкции.

17.4.4 Топливный баллон (топливные баллоны) или резервуар (резервуары) должен быть установлен и закреплен (должны быть установлены и закреплены) таким образом, чтобы при полных баллонах могли поглощаться следующие нагрузки (без причинения повреждений):

Транспортные средства категорий M1 и N1:

a) 20 g по направлению движения;
b) 8 g по горизонтали перпендикулярно направлению движения.

Транспортные средства категорий M2 и N2:

a) 10 g по направлению движения;
b) 5 g по горизонтали перпендикулярно направлению движения.

Транспортные средства категорий M3 и N3:

a) 6,6 g по направлению движения;
b) 5 g по горизонтали, перпендикулярно направлению движения.

Вместо практических испытаний может использоваться метод расчета, если податель заявки на официальное утверждение может продемонстрировать его эквивалентность к удовлетворению технической службы.

17.5 Вспомогательное оборудование баллона (баллонов) или резервуара (резервуаров)

17.5.1 Автоматический клапан

17.5.1.1 Автоматический клапан баллона устанавливается непосредственно на каждом баллоне.

17.5.1.2 Автоматический клапан баллона должен срабатывать таким образом, чтобы подача топлива прекращалась при выключении двигателя независимо от положения ключа зажигания, и оставаться в закрытом положении при неработающем двигателе. Для диагностических целей допускается задержка в две секунды.

17.5.2 Предохранительное устройство

17.5.2.1 Предохранительное устройство (срабатываемое при определенной температуре) на автоматическом клапане баллонаустанавливается на топливном баллоне (топливных баллонах) таким образом, чтобы газы могли отводиться в газонепроницаемый кожух, если этот газонепроницаемый кожух отвечает требованиям пункта 17.5.5.

17.5.3 Ограничительный клапан на баллоне

17.5.3.1 Ограничительное устройство устанавливается в топливном баллоне (топливных баллонах) на автоматическом клапане баллона.

17.5.4 Ручной вентиль

17.5.4.1 Ручной вентиль жестко крепится на резервуаре и может быть встроен в автоматический клапан баллона.

17.5.5 Газонепроницаемый кожух на баллоне (баллонах)

17.5.5.1 Газонепроницаемый кожух, надеваемый поверх арматуры баллона (баллонов) и отвечающий требованиям пунктов 17.5.5.2 - 17.5.5.5, устанавливается на топливном баллоне, за исключением случаев, когда баллон (баллоны) устанавливается (устанавливаются) с внешней стороны транспортного средства.

17.5.5.2 Газонепроницаемый кожух должен иметь сообщение с атмосферой, при необходимости через соединительный шланг и отводной патрубок, которые должны быть стойкими к действию СПГ.

17.5.5.3 Вентиляционный канал газонепроницаемого кожуха не должен отводить газы в надколесную арку или в направлении источника тепла, например системы выпуска отработавших газов.

17.5.5.4 Минимальная площадь сечения любого соединительного шланга или отводного патрубка, проходящего по дну кузова механического транспортного средства и предназначенного для вентиляции газонепроницаемого кожуха, должна составлять 450 мм^2.

17.5.5.5 Кожух, надеваемый поверх арматуры баллона (баллонов), и соединительные шланги должны обеспечивать герметичность при давлении 10 кПа, не подвергаясь при этом какой-либо постоянной деформации. В этих условиях может допускаться утечка, не превышающая 100 см^3 в час.

17.5.5.6 Соединительный шланг крепится с помощью хомутов или других средств к газонепроницаемому кожуху и отводному патрубку, причем соединение между ними должно быть газонепроницаемым.

17.5.5.7 Газонепроницаемый кожух должен обеспечивать защиту всех элементов оборудования, установленных в багажном отделении или пассажирском салоне.

17.6 Жесткие и гибкие топливопроводы

17.6.1 Жесткие топливопроводы должны быть изготовлены из бесшовного материала в виде цельнотянутых трубок из нержавеющей стали или из стали с антикоррозийным покрытием.

17.6.2 Жесткий топливопровод может быть заменен гибким топливопроводом на баллонах класса 0, 1 или 2.

17.6.3 Гибкий топливопровод должен отвечать предписаниям приложения 4B к настоящим Правилам.

17.6.4 Жесткие топливопроводы должны крепиться таким образом, чтобы они не подвергались вибрации или внешним нагрузкам.

17.6.5 Гибкие топливопроводы должны крепиться таким образом, чтобы они не подвергались вибрации или внешним нагрузкам.

17.6.6 В точке крепления гибкие или жесткие топливопроводы должны устанавливаться таким образом, чтобы не было контактов между металлическими деталями.

17.6.7 Жесткие и гибкие топливопроводы не должны размещаться в месте расположения точек поддомкрачивания.

17.6.8 На открытых участках топливопроводы должны покрываться защитным материалом.

17.7 Фитинги или газовые соединения между элементами оборудования.

17.7.1 Паяные или сварные соединения, а также резьбовые соединения с упорными гайками не допускаются.

17.7.2 Трубки из нержавеющей стали должны соединяться только при помощи фитингов из нержавеющей стали.

17.7.3 Распределительные коробки должны изготавливаться из стойкого к коррозии материала.

17.7.4 Жесткие топливопроводы должны сочленяться при помощи соответствующих соединений, например двухкомпонентных соединений с затяжными гайками в случае стальных трубок и соединений с уплотнительными кольцами с двойным конусом.

17.7.5 Количество соединений должно быть минимальным.

17.7.6 Все соединения должны находиться в доступных для осмотра местах.

17.7.7 Топливопроводы, проходящие через пассажирский салон или замкнутое пространство багажного отделения, должны иметь обоснованно необходимую длину и в любом случае должны быть защищены газонепроницаемым кожухом.

17.7.7.1 Положения пункта 17.7.7 не применяются к транспортным средствам категорий M2 или M3, если топливопроводы и соединения помещены в защитную трубку, стойкую к действию СПГ и имеющую выход в атмосферу.

17.8 Автоматический клапан

17.8.1 Дополнительный автоматический клапан может устанавливаться в топливопроводе на максимально близком расстоянии от регулятора давления.

17.9 Заправочный блок или узел

17.9.1 Крепление заправочного блока должно исключать возможность его вращения и обеспечивать его защиту от грязи и влаги.

17.9.2 Если баллон СПГ установлен в пассажирском салоне или закрытом (багажном) отделении, то заправочный блок должен размещаться с внешней стороны транспортного средства или в моторном отсеке.

17.9.3 В случае транспортных средств категорий M_1 и N_1 заправочный блок (узел) должен соответствовать деталям чертежа, указанным на рис. 1 в приложении 4F 1/.

17.10 Система переключения вида топлива и электрооборудование

17.10.1 Электрооборудование системы СПГ должно быть защищено от перегрузок.

17.10.2 Транспортные средства с конвертированным двигателем должны оборудоваться системой переключения вида топлива во избежание одновременной подачи в двигатель более чем одного вида топлива в течение более 5 секунд. Транспортные средства с конвертированным двигателем, использующие дизельное топливо в качестве первичного

1/ В соответствии с определениями, содержащимися в приложении 7 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3) (документ TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2 с последними поправками, внесенными на основании Amend.4).

топлива для воспламенения газовоздушной смеси, допускаются в тех случаях, когда эти двигатели и транспортные средства отвечают обязательным нормам выброса.

17.10.3 Конструкция электрических соединений и элементов электрооборудования внутри газонепроницаемого кожуха должна исключать возможность образования электрической искры.

18. СООТВЕТСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВА

18.1 Процедуры контроля за соответствием производства должны соответствовать процедурам, изложенным в добавлении 2 к Соглашению (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).

19. САНКЦИИ ЗА НЕСООТВЕТСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВА

19.1 Официальное утверждение типа транспортного средства, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, указанные выше в пункте 18.

19.2 Если какая-либо Сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она незамедлительно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2D к настоящим Правилам.

20. МОДИФИКАЦИЯ ТИПА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ

20.1 Любая модификация порядка установки элементов специального оборудования транспортных средств, двигатели которых работают на сжатом природном газе, доводится до сведения административного органа, предоставившего официальное утверждение для данного типа транспортного средства. Этот орган может:

20.1.1 либо прийти к заключению, что произведенная модификация не будет иметь ощутимых отрицательных последствий и что в любом случае данное транспортное средство по-прежнему удовлетворяет предписаниям;

20.1.2 либо затребовать от технической службы, уполномоченной проводить испытания, новый протокол испытаний.

20.2 Сообщение о подтверждении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении с указанием изменений направляется Сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, с помощью карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2D к настоящим Правилам.

20.3 Компетентный орган, распространяющий официальное утверждение, присваивает серийный номер для такого распространения и информирует об этом другие Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2D к настоящим Правилам.

21. ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ ПРЕКРАЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Если владелец официального утверждения полностью прекращает производство того или иного типа транспортного средства, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он сообщает об этом компетентному органу, предоставившему официальное утверждение. По получении такого сообщения компетентный орган в свою очередь уведомляет об этом другие Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2D к настоящим Правилам.

22. НАЗВАНИЯ И АДРЕСА ТЕХНИЧЕСКИХ СЛУЖБ, УПОЛНОМОЧЕННЫХ ПРОВОДИТЬ ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ, И АДМИНИСТРАТИВНЫХ ОРГАНОВ

Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, сообщают Секретариату Организации Объединенных Наций названия и адреса

технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, а также административных органов, которые предоставляют официальное утверждение и которым следует направлять выдаваемые в других странах регистрационные карточки официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении или отмены официального утверждения.

Приложение 1A

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТА ОБОРУДОВАНИЯ СПГ

1.	(Не определен)
1.2.4.5.1	Описание системы:
1.2.4.5.2	Регулятор(регуляторы) давления: да/нет 1/
1.2.4.5.2.1	Марка (марки):.....
1.2.4.5.2.2	Тип (типы):.....
1.2.4.5.2.5	Чертежи:.....
1.2.4.5.2.6	Число основных точек регулировки:.....
1.2.4.5.2.7	Описание принципа регулировки в основных точках регулировки:..... кПа
1.2.4.5.2.8	Число точек регулировки холостого хода: .....
1.2.4.5.2.9	Описание принципов регулировки в точках регулировки холостого хода:.....
1.2.4.5.2.10	Другие возможности регулировки: если да, то какие (описание и чертежи):.....
1.2.4.5.2.11	Рабочее давление 2/: ..... кПа
1.2.4.5.2.12	Материал: .....
1.2.4.5.2.13	Рабочие температуры 2/: ..... ºC
1.2.4.5.3	Газовоздухосмеситель (карбюратор): да/нет 1/
1.2.4.5.3.1	Номер: .....

1.2.4.5.3.2 Марка (марки):.....

1.2.4.5.3.3 Тип (типы):.....

1.2.4.5.3.4 Чертежи:.....

1.2.4.5.3.5 Возможности регулировки:.....

1.2.4.5.3.6 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.3.7 Материал:.....

1.2.4.5.3.8 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.4 Регулятор подачи газа: да/нет 1/

1.2.4.5.4.1 Номер: .....

1.2.4.5.4.2 Марка (марки):.....

1.2.4.5.4.3 Тип (типы):.....

1.2.4.5.4.4 Чертежи:.....

1.2.4.5.4.5 Возможности регулировки (описание) .....

1.2.4.5.4.6 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.4.7 Материал:.....

1.2.4.5.4.8 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.5 Газовоздухосмеситель (смесители) (инжектор): да/нет 1/

1.2.4.5.5.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.5.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.5.3 Обозначение: .....

1.2.4.5.5.4 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.5.5 Схемы установки:.....

1.2.4.5.5.6 Материал:.....

1.2.4.5.5.7 Рабочие температуры 2/: ..... ºС

1.2.4.5.6 Электронный блок управления (системой питания СПГ): да/нет 1/ .....

1.2.4.5.6.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.6.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.6.3 Возможности регулировки:.....

1.2.4.5.6.4 Основные принципы работы на базе микросхем:.....

1.2.4.5.6.5 Рабочие температуры 2/: ..... ºС

1.2.4.5.7 Баллон (баллоны) или резервуар (резервуары) СПГ: да/нет 1/

1.2.4.5.7.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.7.2 Тип (типы) (включая чертежи): .....

1.2.4.5.7.3 Емкость: .....литров

1.2.4.5.7.4 Схемы установки баллона:.....

1.2.4.5.7.5 Размеры:.....

1.2.4.5.7.6 Материал:.....

1.2.4.5.8 Вспомогательное оборудование баллона СПГ

1.2.4.5.8.1 Манометр: да/нет 1/

1.2.4.5.8.1.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.1.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.1.3 Принцип работы: оснащен поплавком/прочее 1/
(включая описание или чертежи) .....

1.2.4.5.8.1.4 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.8.1.5 Материал:.....

1.2.4.5.8.1.6 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.8.2 Предохранительный клапан (разгрузочный клапан): да/нет 1/

1.2.4.5.8.2.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.2.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.2.3 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.8.2.4 Материал:.....

1.2.4.5.8.2.5 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.8.3 Автоматический клапан баллона

1.2.4.5.8.3.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.3.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.3.3 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.8.3.4 Материал:.....

1.2.4.5.8.3.5 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.8.4 Ограничительный клапан: да/нет 1/

1.2.4.5.8.4.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.4.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.4.3 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.8.4.4 Материал:.....

1.2.4.5.8.4.5 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.8.5 Газонепроницаемый кожух: да/нет 1/

1.2.4.5.8.5.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.5.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.5.3 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.8.5.4 Материал:.....

1.2.4.5.8.5.5 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.8.6 Ручной вентиль: да/нет 1/

1.2.4.5.8.6.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.6.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.6.3 Чертежи:.....

1.2.4.5.8.6.4 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.8.6.5 Материал:.....

1.2.4.5.8.6.6 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.9 Предохранительное устройство (срабатываемое при определенной температуре): да/нет 1/

1.2.4.5.9.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.9.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.9.3 Описание и чертежи:.....

1.2.4.5.9.4 Температура активации 2/:..... °C

1.2.4.5.9.5 Материал:.....

1.2.4.5.9.6 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.10 Заправочный блок или узел: да/нет 1/

1.2.4.5.10.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.10.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.10.3 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.10.4 Описание и чертежи:.....

1.2.4.5.10.5 Материал:.....

1.2.4.5.10.6 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.11 Гибкие топливопроводы: да/нет 1/

1.2.4.5.11.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.11.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.11.3 Описание:.....

1.2.4.5.11.4 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.11.5 Материал:.....

1.2.4.5.11.6 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.12 Датчик (датчики) давления и температуры: да/нет 1/

1.2.4.5.12.1 Марка (марки): .....

1.2.4.5.12.2 Тип (типы): .....

1.2.4.5.12.3 Описание: .....

1.2.4.5.12.4 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.12.5 Материал: .....

1.2.4.5.12.6 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.13 Фильтр (фильтры) СПГ: да/нет 1/

1.2.4.5.13.1 Марка (марки): .....

1.2.4.5.13.2 Тип (типы): .....

1.2.4.5.13.3 Описание: .....

1.2.4.5.13.4 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.13.5 Материал: .....

1.2.4.5.13.6 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.14 Обратный клапан (обратные клапаны): да/нет 1/

1.2.4.5.14.1 Марка (марки): .....

1.2.4.5.14.2 Тип (типы): .....

1.2.4.5.14.3 Описание: .....

1.2.4.5.14.4 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.14.5 Материал: .....

1.2.4.5.14.6 Рабочие температуры 2/: ..... ºC

1.2.4.5.15 Устройства подсоединения системы подогрева к системе СПГ: да/нет 1/

1.2.4.5.15.1 Марка (марки): .....

1.2.4.5.15.2 Тип (типы): .....

1.2.4.5.15.3 Описание и схемы установки: .....

1.2.5 Система охлаждения: (жидкостная/воздушная) 1/

1.2.5.1 Описание системы/чертежи для системы СПГ:

1/ Ненужное вычеркнуть.

2/ Указать допустимые отклонения.

Приложение 1B

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, ДВИГАТЕЛЯ И СИСТЕМЫ СПГ

0.	ОПИСАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА (ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ)
0.1	Марка:.....
0.2	Тип (типы):.....
0.3	Наименование и адрес завода-изготовителя: .....
0.4	Тип (типы) двигателя и номер (номера) официального утверждения:.....
1.	ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ (ДВИГАТЕЛЕЙ)
1.1	Завод-изготовитель .....
1.1.1	Код (коды) двигателя, присвоенные заводом-изготовителем (проставленный на двигателе или указанный каким-либо иным образом):.....
1.2	Двигатель внутреннего сгорания
1.2.3	(Не определен)
1.2.4.5.1	(Не определен)
1.2.4.5.2	Регулятор (регуляторы) давления:
1.2.4.5.2.1	Марка (марки):.....
1.2.4.5.2.2	Тип (типы):.....
1.2.4.5.2.3	Рабочее давление 2/: .....кПа
1.2.4.5.2.4	Материал:.....

1.2.4.5.2.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.3 Газовоздухосмеситель: да/нет 1/

1.2.4.5.3.1 Номер: .....

1.2.4.5.3.2 Марка (марки):.....

1.2.4.5.3.3 Тип (типы):.....

1.2.4.5.3.4 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.3.5 Материал: .....

1.2.4.5.3.6 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.4 Регулятор подачи газа: да/нет 1/

1.2.4.5.4.1 Номер: .....

1.2.4.5.4.2 Марка (марки):.....

1.2.4.5.4.3 Тип (типы):.....

1.2.4.5.4.4 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.4.5 Материал: .....

1.2.4.5.4.6 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.5 Газовый (газовые) инжектор (инжекторы): да/нет 1/

1.2.4.5.5.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.5.2 Тип (типы): .....

1.2.4.5.5.3 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.5.4 Материал: .....

1.2.4.5.5.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.6 Электронный блок управления системой питания СПГ: да/нет 1/

1.2.4.5.6.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.6.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.6.3 Основные принципы работы на базе микросхем:.....

1.2.4.5.6.4 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.7 Баллон (баллоны) или резервуар (резервуары) СПГ: да/нет 1/

1.2.4.5.7.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.7.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.7.3 Емкость: .....литров

1.2.4.5.7.4 Номер официального утверждения:.....

1.2.4.5.7.5 Размеры:.....

1.2.4.5.7.6 Материал:.....

1.2.4.5.8 Вспомогательное оборудование СПГ:.....

1.2.4.5.8.1 Манометр:

1.2.4.5.8.1.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.1.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.1.3 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.8.1.4 Материал:.....

1.2.4.5.8.1.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.8.2 Предохранительный клапан (разгрузочный клапан): да/нет 1/

1.2.4.5.8.2.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.2.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.2.3 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.8.2.4 Материал:.....

1.2.4.5.8.2.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.8.3 Автоматический клапан (клапаны):

1.2.4.5.8.3.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.3.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.3.3 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.8.3.4 Материал: .....

1.2.4.5.8.3.5 Рабочие температуры: 2/ ..... °C

1.2.4.5.8.4 Ограничительный клапан: да/нет 1/

1.2.4.5.8.4.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.4.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.4.3 Рабочее давление: 2/ ..... МПа

1.2.4.5.8.4.4 Материал: .....

1.2.4.5.8.4.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.8.5 Газонепроницаемый кожух: да/нет 1/

1.2.4.5.8.5.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.5.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.5.3 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.8.5.4 Материал: .....

1.2.4.5.8.5.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.8.6 Ручной вентиль:

1.2.4.5.8.6.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.8.6.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.8.6.3 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.8.6.4 Материал: .....

1.2.4.5.8.6.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.9 Предохранительное устройство (срабатываемое при определенной температуре): да/нет 1/

1.2.4.5.9.1 Марка (марки): .....

1.2.4.5.9.2 Тип (типы): .....

1.2.4.5.9.3 Температура активации 2/: ..... °C

1.2.4.5.9.4 Материал: .....

1.2.4.5.9.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.10 Заправочный блок или узел: да/нет 1/

1.2.4.5.10.1 Марка (марки): .....

1.2.4.5.10.2 Тип (типы): .....

1.2.4.5.10.3 Рабочее давление 2/: ..... МПа

1.2.4.5.10.4 Материал: .....

1.2.4.5.10.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.11 Гибкие топливопроводы: да/нет 1/

1.2.4.5.11.1 Марка (марки): .....

1.2.4.5.11.2 Тип (типы): .....

1.2.4.5.11.3 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.11.4 Материал: .....

1.2.4.5.11.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.12 Датчик (датчики) давления и температуры: да/нет 1/

1.2.4.5.12.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.12.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.12.3 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.12.4 Материал: .....

1.2.4.5.12.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.13 Фильтр СПГ: да/нет 1/

1.2.4.5.13.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.13.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.13.3 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.13.4 Материал: .....

1.2.4.5.13.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.14 Обратный клапан (обратные клапаны): да/нет 1/

1.2.4.5.14.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.14.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.14.3 Рабочее давление 2/: ..... кПа

1.2.4.5.14.4 Материал: .....

1.2.4.5.14.5 Рабочие температуры 2/: ..... °C

1.2.4.5.15 Устройство подсоединения системы подогрева к системе СПГ: да/нет 1/

1.2.4.5.15.1 Марка (марки):.....

1.2.4.5.15.2 Тип (типы):.....

1.2.4.5.15.3 Описание и схемы установки:.....

1.2.4.5.16 Дополнительная документация: .....

1.2.4.5.16.1 Описание системы СПГ

1.2.4.5.16.2 Компоновка системы (электрические цепи, вакуумные линии, компенсационные шланги и т.д.)

1.2.4.5.16.3 Схема условного обозначения:

1.2.4.5.16.4 Данные, касающиеся регулировки: .....

1.2.4.5.16.5 Сертификат на транспортное средство, работающее на бензине, если таковой уже выдан:

1.2.5 Система охлаждения (жидкостная/воздушная) 1/

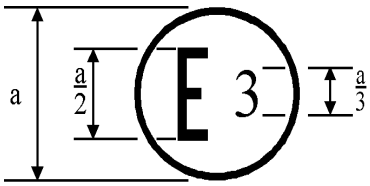
1/ Ненужное вычеркнуть.

2/ Указать допустимые отклонения.

Приложение 2A

СХЕМА ЗНАКА ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА ОБОРУДОВАНИЯ СПГ ПО ТИПУ КОНСТРУКЦИИ

(См. пункт 5.2 настоящих Правил)



110 R-002439

a ≥ 8 мм

Приведенный выше знак официального утверждения, проставляемый на элементе оборудования СПГ, означает, что данный элемент оборудования официально утвержден в Италии (E3) на основании Правил № 110 под номером официального утверждения 002439. Первые две цифры номера официального утверждения указывают на то, что официальное утверждение было выдано в соответствии с предписаниями Правил № 110 в их первоначальном варианте.

Приложение 2B

СООБЩЕНИЕ

(максимальный формат: A4 (210 x 297 мм))

направлено: наименование административного органа
……
……
……..

касающееся: 2/ ВЫДАЧИ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ
ОТКАЗА В ОФИЦИАЛЬНОМ УТВЕРЖДЕНИИ
ОТМЕНЫ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ
ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ПРЕКРАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

типа элемента оборудования СПГ на основании Правил № 110

Официальное утверждение No.: ..... Распространение No.: .....

1. Рассматриваемый элемент оборудования СПГ:
   Баллон (баллоны) или резервуар (резервуары) 2/
   Манометр 2/
   Предохранительный клапан 2/
   Автоматический клапан (автоматические клапаны) 2/
   Ограничительный клапан 2/
   Газонепроницаемый кожух 2/
   Регулятор (регуляторы) давления 2/
   Обратный клапан (обратные клапаны) 2/
   Предохранительное устройство 2/
   Ручной вентиль 2/
   Гибкие топливопроводы 2/
   Заправочный блок или узел 2/
   Газовый (газовые) (инжектор (инжекторы)) 2/
   Регулятор подачи газа 2/
   Газовоздухосмеситель 2/

Электронный блок управления 2/
Датчик (датчики) давления и температуры 2/
Фильтр (фильтры) СПГ 2/

2. Фирменное название или товарный знак:……..

3. Наименование и адрес завода-изготовителя:.……

4. В соответствующих случаях наименование и адрес представителя завода-изготовителя: ……

5. Дата представления на официальное утверждение: ……

6. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания для официального утверждения: ……

7. Дата составления протокола, выданного этой службой: .....

8. Номер протокола, выданного этой службой: …… .....

9. Официальное утверждение предоставлено/в официальном утверждении отказано/ официальное утверждение распространено/официальное утверждение отменено 2/

10. Основание (основания) для распространения официального утверждения (в соответствующих случаях): …… .....

11. Место: …….....

12. Дата: …….....

13. Подпись: …….....

14. Документы, прилагаемые к заявке на официальное утверждение или на распространение официального утверждения, можно получить по запросу.

1/ Отличительный номер страны, которая предоставила/распространила/отменила официальное утверждение или отказала в официальном утверждении (см. положения Правил, касающиеся официального утверждения).

2/ Ненужное вычеркнуть.

Приложение 2B - Добавление

1.	Дополнительная информация, касающаяся официального утверждения типа элементов оборудования СПГ на основании Правил № 110
1.1	Баллон (баллоны) или резервуар (резервуары)
1.1.1	Размеры: .....
1.1.2	Материал: .....
1.2	Манометр
1.2.1	Рабочее давление 2/:.....
1.2.2	Материал: .....
1.3	Предохранительный клапан (разгрузочный клапан)
1.3.1	Рабочее давление: 2/ .....
1.3.2	Материал: .....
1.4	Автоматический клапан (автоматические клапаны)
1.4.1	Рабочее давление 2/:.....
1.4.2	Материал: .....
1.5	Ограничительный клапан
1.5.1	Рабочее давление 2/:.....
1.5.2	Материал: .....
1.6	Газонепроницаемый кожух
1.6.1	Рабочее давление 2/:.....
1.6.2	Материал: .....
1.7	Регулятор (регуляторы) давления
1.7.1	Рабочее давление 2/:.....
1.7.2	Материал: .....
1.8	Обратный клапан (обратные клапаны)
1.8.1	Рабочее давление 2/:.....
1.8.2	Материал: .....
1.9	Предохранительное устройство (срабатываемое при определенной температуре)
1.9.1	Рабочее давление 2/:.....
1.9.2	Материал: .....

1.10 Ручной вентиль
1.10.1 Рабочее давление 2/:.....
1.10.2 Материал: .....

1.11 Гибкие топливопроводы
1.11.1 Рабочее давление 2/:.....
1.11.2 Материал: .....

1.12 Заправочный блок или узел
1.12.1 Рабочее давление 2/:.....
1.12.2 Материал: .....

1.13 Газовый (газовые) (инжектор) (инжекторы))
1.13.1 Рабочее давление 2/:.....
1.13.2 Материал: .....

1.14 Регулятор подачи газа
1.14.1 Рабочее давление 2/:.....
1.14.2 Материал: .....

1.15 Газовоздухосмеситель
1.15.1 Рабочее давление 2/:.....
1.15.2 Материал: .....

1.16 Электронный блок управления (системой питания СПГ)
1.16.1 Основные принципы работы на базе микросхем: .....

1.17 Датчик (датчики) давления и температуры
1.17.1 Рабочее давление 2/:.....
1.17.2 Материал: .....

1.18 Фильтр (фильтры) СПГ
1.18.1 Рабочее давление 2/:.....
1.18.2 Материал: .....

1/ Ненужное вычеркнуть.

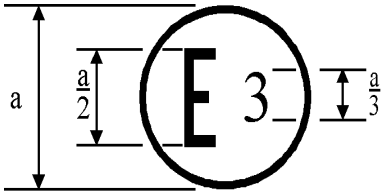
2/ Указать допустимые отклонения.

Приложение 2C

СХЕМА ЗНАКОВ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ

Образец A

(См. пункт 16.2 настоящих Правил)



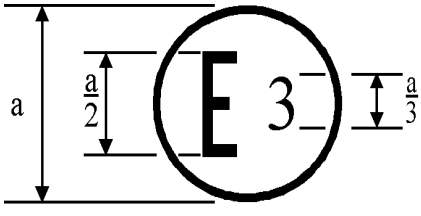
110 R—002439

a ≥ 8 мм

Приведенный выше знак официального утверждения, проставляемый на транспортном средстве, означает, что данное транспортное средство официально утверждено в Италии (E3) в отношении установки системы СПГ для использования СПГ в качестве топлива на основании Правил № 110 под номером официального утверждения 002439. Первые две цифры номера официального утверждения указывают на то, что официальное утверждение было выдано в соответствии с предписаниями Правил № 110 в их первоначальном варианте.

Образец B

(См. пункт 16.2 настоящих Правил)



110 002439
83 041628

a ≥ 8 мм

Приведенный выше знак официального утверждения, проставляемый на транспортном средстве, означает, что данное транспортное средство официально утверждено в Италии (E3) в отношении установки системы СПГ для использования СПГ в

качестве топлива на основании Правил № 110 под номером официального утверждения 002439. Первые две цифры номера официального утверждения указывают на то, что на момент выдачи официального утверждения последнее было предоставлено в соответствии с предписаниями Правил № 110 в их первоначальном варианте и что Правила № 83 включали поправки серии 04.

Приложение 2D

СООБЩЕНИЕ

(максимальный формат: A4 (210 x 297 мм))

направлено: наименование административного органа:
……
……
……

касающееся: 2/ ВЫДАЧИ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ
ОТКАЗА В ОФИЦИАЛЬНОМ УТВЕРЖДЕНИИ
ОТМЕНЫ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ
ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ПРЕКРАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

типа транспортного средства в отношении установки системы СПГ на основании Правил № 110

Официальное утверждение №: …….. Распространение №: …….

1. Фирменное название или товарный знак транспортного средства:
.....

2. Тип транспортного средства: .....

3. Категория транспортного средства: .....

4. Наименование и адрес завода-изготовителя: .....

5. В соответствующих случаях наименование и адрес представителя завода-изготовителя: .....

6. Описание транспортного средства (чертежи и т.д. (требует уточнения)):

7. Результаты испытаний: .....

8. Дата представления транспортного средства для официального утверждения: .....

9. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания для официального утверждения: .....

10. Дата составления протокола, выданного этой службой: .....

11. Система СПГ: .....

11.1 Фирменное название или товарный знак элементов оборудования и их номера официального утверждения: .....

11.1.1 Баллон (баллоны) или резервуар (резервуары):.....

11.1.2 и т.д. (см. пункт 2.2 настоящих Правил): .....

12. Номер протокола, выданного этой службой: .....

13. Официальное утверждение предоставлено/в официальном утверждении отказано/официальное утверждение распространено/ официальное утверждение отменено 2/:.....

14. Основание (основания) для распространения официального утверждения (в соответствующих случаях):.....

15. Место: .....

16. Дата: .....

17. Подпись: .....

18. По запросу можно получить следующие документы, прилагаемые к заявке на официальное утверждение или на распространение официального утверждения: .....

чертежи, схемы и планы, касающиеся элементов оборудования СПГ, которые имеют важное значение для целей настоящих Правил, а также порядка их установки;

в соответствующих случаях чертежи различных предметов оборудования и схемы их размещения в транспортном средстве.

1/ Отличительный номер страны, которая предоставила/распространила/отменила официальное утверждение или отказала в официальном утверждении (см. положения Правил, касающиеся официального утверждения).

2/ Ненужное вычеркнуть.

Приложение 3

ГАЗОВЫЕ БАЛЛОНЫ

БОРТОВОЙ БАЛЛОН ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

В настоящем приложении излагаются минимальные требования, предъявляемые к легким заряжаемым газовым баллонам. Бортовые баллоны предназначены для использования только в целях хранения сжатого природного газа под высоким давлением в качестве топлива для автотранспортных средств. Баллоны могут быть изготовлены любым методом из любой марки стали, алюминия или неметаллического материала и иметь любую конструкцию, которая соответствует установленным условиям эксплуатации. Настоящее приложение также распространяется на металлические корпуса из нержавеющей стали, имеющие бесшовную или сварную конструкцию. Баллоны, охватываемые настоящим приложением, относятся к классу 0, как указано в пункте 2 настоящих Правил, и подразделяются на следующие типы:

СПГ-1 металлический

СПГ-2 баллон с металлическим корпусом, армированным пропитанной смолой жгутовой нитью (намотка в виде обручей)

СПГ-3 баллон с металлическим корпусом, армированным пропитанной смолой жгутовой нитью (сплошная намотка)

СПГ-4 баллон с корпусом из неметаллического материала, обернутым пропитанной смолой жгутовой нитью (полностью из композиционных материалов).

Условия, в которых работают баллоны во время эксплуатации, изложены в пункте 4. Основным параметром, на котором строится данное приложение, является рабочее давление природного газа, используемого в качестве топлива,

равное 20 МПа при 15°C, и максимальное давление наполнения, равное 26 МПа. Другие величины рабочего давления можно получить посредством корректировки давления с помощью соответствующего коэффициента (соотношения). Например, для системы, работающей под давлением 25 МПа, величину давления необходимо умножить на 1,25.

Срок службы баллона определяется заводом-изготовителем и может варьироваться в зависимости от вида применения. Срок службы баллонов определяется из расчета 1 000 заправок в год и минимум 15 000 заправок в целом. Максимальный срок службы составляет 20 лет.

Срок службы металлических баллонов или баллонов с металлическим корпусом определяется на основе скорости распространения трещин под действием усталостных напряжений. Проверка каждого баллона или корпуса баллона на отсутствие утечки газа, превышающей максимальные допустимые пределы, производится ультразвуковым или иным равноценным методом. Такой подход позволяет оптимизировать конструкцию и технологию изготовления легких баллонов для хранения природного газа, используемого в качестве топлива для транспортных средств.

Для баллонов, изготовленных полностью из композиционных материалов и оснащенных неметаллическими ненесущими обручами, "безопасный срок службы" определяется с помощью соответствующих методов проектирования, квалификационных испытаний и производственного контроля.

2. СТАНДАРТЫ

Указанные ниже стандарты содержат положения, которые, при наличии на них ссылки в настоящем тексте, будут являться частью данного приложения (до тех пор, пока не будут разработаны эквивалентные положения ЕЭК).

Стандарты ASTM 1/

ASTM B117-90 Метод испытания с помощью разбрызгивания соляного раствора (тумана);

1/ Американское общество по испытаниям и материалам.

ASTM B154-92	Испытание меди и медных сплавов с помощью нитрата ртути;
ASTM D522-92	Испытание несъемных органических покрытий на изгиб с помощью оправки;
ASTM D1308-87	Воздействие бытовых химпродуктов на светлые и пигментированные органические виды отделок;
ASTM D2344-84	Метод испытания на видимое отслаивание композиционных материалов с параллельным расположением волокон методом "короткой балки";
ASTM D2794-92	Метод испытания на сопротивление органических покрытий воздействию быстрых деформаций (ударов);
ASTM D3170-87	Прочность покрытий на скалывание;
ASTM D3418-83	Метод испытания полимеров на действие температур фазового перехода с помощью термического анализа;
ASTM E647-93	Стандартное испытание и метод измерения скорости распространения трещин под действием усталостных напряжений;
ASTM E813-89	Метод испытания на определение коэффициента трещиностойкости JIC;
ASTM G53-93	Стандартные методы эксплуатации приборов, используемых для испытания неметаллических материалов на воздействие света и воды (флюресцентного УФ - конденсационного типа).

Стандарты BSI 2/

2/ Британский институт стандартов.

BS 5045	Часть 1 (1982 год): Переносные газовые баллоны - спецификации для бесшовных стальных газовых баллонов емкостью более 0,5 л;
BS 7448-91	Испытание на механическую трещиностойкость: часть I - метод определения коэффициента K_{IC}, критические значения COD и J в соответствии со стандартом BC PD 6493-1991. Руководство и методы оценки приемлемости трещин в сварных конструкциях, изготовленных методом сварки плавлением; металлические материалы.
EN 13322-2 2003	Переносные газовые баллоны – Сварные газовые баллоны многоразового использования из нержавеющей стали – Конструкция и изготовление – Часть 2: Свариваемая нержавеющая сталь
EN ISO 5817 2003	Стальные соединения, выполненные дуговой сваркой; руководство по уровням качества, используемое для анализа дефектов
Стандарты ISO 3/	
ISO 148-1983	Сталь: испытание на удар по Шарпи (образцы с v-образным надрезом);
ISO 306-1987	Пластические и термопластические материалы: определение температуры размягчения по Викату;
ISO 527 Pt 1-93	Пластические материалы: определение прочности при растяжении - часть I: Общие принципы;
ISO 642-79	Сталь: проверка прокаливаемости методом концевой закалки (испытание по Джомини);
ISO 2808-91	Краски и лаки: определение толщины пленки;

3/ Международная организация по стандартизации.

ISO 3628-78	Стекловые армированные материалы: определение прочности на растяжение;
ISO 4624-78	Пластические материалы и лаки: испытание на сцепление методом отрыва;
ISO 6982-84	Металлические материалы: испытание на растяжение;
ISO 6506-1981	Металлические материалы: испытание на твердость по Бринеллю;
ISO 6508-1986	Металлические материалы: испытание на твердость по Роквеллу (по шкалам ABCDEFGHK);
ISO 7225	Предупредительная маркировка газовых баллонов;
ISO/DIS 7866-1992	Заряжаемые переносные бесшовные баллоны из алюминиевых сплавов для универсального использования: конструкция, изготовление и приемка;
ISO 9001:1994	Обеспечение качества конструкции/разработки: производство, установка и обслуживание;
ISO 9002:1994	Определение качества на этапе производства и монтажа;
ISO/DIS 12737	Металлические материалы: определение сопротивления развитию трещин под воздействием плоской деформации;
ISO/IEC Guide 25-1990	Общие требования, предъявляемые к технической компетенции испытательных лабораторий;
ISO/IEC Guide 48-1986	Общие принципы оценки и регистрации третьей стороной системы качества поставок;
ISO/DIS 9809	Проектирование, разработка и испытание переносных бесшовных стальных газовых баллонов - часть I:

закалка с последующим отпуском стальных баллонов прочностью на растяжение менее 1100 МПа;

Стандарт NACE 4/

NACE TMO177-90 Лабораторные испытания металлов на сопротивление образованию трещин под воздействием сульфидов в среде H_2S

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В целях настоящего приложения используются следующие определения:

3.1 (не определен)

3.2 нагартовка: метод упрочнения давлением, используемый при изготовлении баллонов из композиционных материалов с металлическим корпусом, в результате которого корпус подвергается нагрузкам, превышающим его предел эластичности, достаточным для того, чтобы вызвать остаточную пластическую деформацию, обусловливающую сжимающие напряжения в корпусе и растягивающие напряжения в волокнах при нулевом внутреннем давлении;

3.3 давление нагартовки: давление внутри баллона с внешней намоткой, при котором устанавливается требуемое распределение напряжения между корпусом баллона и внешней намоткой;

3.4 партия - баллоны из композиционных материалов: "партия" представляет собой группу последовательно изготовленных баллонов из отвечающих предписанным требованиям корпусов, характеризующихся одинаковыми размерами, конструкцией, предписанными конструкционными материалами и процессом изготовления;

3.5 партия - металлические баллоны и корпуса: "партия" представляет собой группу последовательно изготовленных металлических баллонов или корпусов, характеризующихся одним и тем же номинальным диаметром, толщиной стенок, конструкцией, предписанными конструкционными материалами,

---

4/ Национальная ассоциация инженеров-коррозионистов.

процессом изготовления, оборудованием для изготовления и термической обработки и продолжительностью времени, температурой и атмосферными условиями в процессе термической обработки;

3.6 партия - неметаллические корпуса: "партия" представляет собой группу последовательно изготовленных неметаллических корпусов баллонов, характеризующихся одним и тем же номинальным диаметром, толщиной стенок, конструкцией, предписанными конструкционными материалами и процессами изготовления;

3.7 размеры партии: размер "партии" ни в коем случае не должен превышать 200 изготовленных баллонов или корпусов (не считая баллонов или корпусов баллонов, используемых для испытаний с разрушением образца) или количество, изготовленное за одну смену последовательного производства, в зависимости от того, какое из этих чисел больше;

3.8 составной баллон из композиционных материалов: баллон, изготовленный из просмоленной жгутовой нити, намотанной вокруг металлического или неметаллического корпуса баллона. Составные баллоны с неметаллическими корпусами рассматриваются как баллоны, изготовленные полностью из композиционных материалов;

3.9 намотка с регулируемым натяжением: процесс изготовления составных баллонов с металлическим корпусом и намоткой в виде обручей, с помощью которого сжимающие напряжения в корпусе и растягивающие напряжения во внешней намотке при нулевом внутреннем давлении обеспечиваются посредством наматывания армирующих волокон с весьма значительным натяжением;

3.10 давление наполнения: давление газа в баллоне сразу же после завершения процесса зарядки;

3.11 готовые баллоны: полностью изготовленные баллоны, которые готовы для использования, типичные для нормального производства, с нанесенной на них отличительной маркировкой и внешним покрытием, включая встроенную изоляцию, указанную заводом-изготовителем, но без съемной изоляции или защиты;

3.12 полная намотка: наружная намотка, выполненная с помощью армирующей нити, намотанной на баллон по окружности и в осевом направлении;

3.13 температура газа: температура газа в баллоне;

3.14 намотка в виде обручей: внешняя намотка, выполненная с использованием армирующей нити, намотанной в основном по окружности на цилиндрической части баллона, таким образом, что нить не подвергается значительной нагрузке в направлении, параллельном продольной оси баллона;

3.15 корпус баллона: баллон, выполненный в виде газонепроницаемой внутренней оболочки, на которую наматываются армирующие волокна в целях обеспечения необходимой прочности. В настоящем стандарте содержится описание двух типов корпусов: металлические корпуса, которые должны выдерживать нагрузку вместе с армирующими элементами, и неметаллические корпуса, которые никакой нагрузке не подвергаются;

3.16 завод-изготовитель: лицо или организация, которая занимается проектированием, изготовлением и проверкой баллонов;

3.17 максимальное достигаемое давление: установившееся давление, достигаемое в том случае, когда температура газа в баллоне, заполненном под рабочим давлением, повышается до максимальной рабочей температуры;

3.18 внешняя намотка: система внешнего армирования корпуса с помощью волокон и смолы;

3.19 предварительное напряжение: процесс нагартовки или регулируемой намотки с натяжением;

3.20 срок службы: количество лет, в течение которых баллоны могут безопасно использоваться в обычных условиях эксплуатации;

3.21 установившееся давление: давление газа, которое достигается при данной установившейся температуре;

3.22 установившаяся температура: одинаковая температура газа, которая устанавливается после устранения любого перепада в температуре, вызванного наполнением;

3.23 испытательное давление: давление, при котором производится гидростатическое испытание баллона;

3.24 рабочее давление: установившееся давление на уровне 20 МПа при единообразной температуре 15°C.

4. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Общие положения

4.1.1 Нормальные условия эксплуатации

Проектирование, изготовление, контроль, испытание и сертификация баллонов, которые монтируются стационарно на транспортных средствах и используются для хранения природного газа при окружающей температуре для его использования в качестве топлива для этих транспортных средств, производится на основе нормальных условий эксплуатации, указанных в настоящем разделе.

4.1.2 Использование баллонов

Указанные условия эксплуатации имеют также целью информировать:

a) заводы-изготовители баллонов;

b) владельцев баллонов;

c) разработчиков или подрядчиков, занимающихся монтажом баллонов;

d) разработчиков или владельцев оборудования, используемого для зарядки бортовых баллонов;

e) поставщиков природного газа, и

f) нормоустанавливающих органов, определяющих правила использования баллонов, о методах безопасной эксплуатации баллонов, изготовленных в соответствии с настоящими Правилами.

4.1.3 Срок службы

Срок службы, в течение которого изготовленные баллоны могут безопасно использоваться, устанавливается разработчиком баллона исходя из условий эксплуатации, указанных в настоящем документе. Максимальный срок службы составляет 20 лет;

4.1.4 Периодическая проверка на соответствие установленным требованиям

Рекомендации по периодической проверке баллонов на соответствие установленным требованиям методом визуального осмотра или испытания в течение срока службы даются заводом-изготовителем баллона исходя из условий эксплуатации, определенных в настоящем документе. Каждый баллон подвергается визуальному осмотру не реже одного раза в 48 месяцев после даты его сдачи в эксплуатацию на транспортном средстве (регистрации транспортного средства) и во время любой операции по повторному монтажу на предмет обнаружения внешних повреждений и изъянов, в том числе и под крепежными хомутами. Визуальный осмотр производится компетентным органом, уполномоченным или признанным нормоустанавливающим органом, в соответствии со спецификациями завода-изготовителя: баллоны без маркировки, содержащей обязательные данные, или с маркировкой, содержащей обязательные, но неразборчивые данные, подлежат в любом случае изъятию из эксплуатации. Если баллон можно конкретно идентифицировать по названию завода-изготовителя или серийному номеру, то допускается нанесение новой маркировки и как следствие дальнейшая эксплуатация баллона.

4.1.4.1 Баллоны, бывшие в дорожно-транспортных происшествиях

Баллоны, бывшие в дорожно-транспортных происшествиях, подвергаются повторному контролю со стороны соответствующего органа, уполномоченного заводом-изготовителем, если нормоустанавливающим органом не предусмотрено иное. Баллоны, которые не получили никакого повреждения от

удара во время столкновения, могут использоваться и впредь. В противном случае баллон возвращается заводу-изготовителю на проверку.

4.1.4.2 Баллоны, подвергшиеся воздействию огня

Баллоны, которые подверглись воздействию огня, подвергаются повторной проверке органом, уполномоченным заводом-изготовителем, или признаются негодными и изымаются из эксплуатации.

4.2 Максимальное давление

Давление в баллоне ограничивается следующими величинами:

a) давление, которое устанавливается на уровне 20 МПа при установившейся температуре 15°C;

b) 26 МПа, сразу же после зарядки, независимо от температуры.

4.3 Максимальное число циклов зарядки

Баллоны могут заряжаться до установившегося давления 20 МПа при установившейся температуре газа 15°C до 1 000 раз в расчете на год эксплуатации.

4.4 Перепад температур

4.4.1 Установившаяся температура газа:

Установившаяся температура газа в баллонах может изменяться в пределах от минимум -40°C до максимум +65°C;

4.4.2 Температура баллона

Температура материала баллона может изменяться в пределах от минимум -40°C до максимум +82°C.

Допускается в достаточной степени локальное и кратковременное превышение температуры более 65°C, при условии что температура газа в баллоне никогда не превышает 65°C, за исключением случаев, указанных в пункте 4.4.3.

4.4.3 Переходные температуры

Достигаемые величины температуры газа в ходе зарядки и разрядки могут выходить за пределы, указанные в пункте 4.4.1.

4.5 Состав газа

Преднамеренные добавки метанола и/или гликоля в природный газ не допускаются. Конструкция баллона допускает зарядку природного газа, удовлетворяющего следующим трем условиям:

a) SAE J1616

b) сухой газ

Концентрация водяных паров ограничивается, как правило, величиной менее 32 мг/м^3. Давление в точке росы при -9°C составляет 20 МПа. Предельные величины для сухого газа не устанавливаются, за исключением:

сульфида водорода и других растворимых сульфидов: 23 мг/м^3;

кислорода: 1% по объему;

количество водорода ограничивается 2% по объему, когда баллоны изготовлены из стали, имеющей предел прочности на растяжение более 950 МПа;

c) влажный газ

Газ с содержанием воды, превышающим величины, указанные в пункте b), должен, как правило, удовлетворять следующим предельным условиям:

сульфид водорода и другие растворимые сульфиды: 23 мг/м^3;

кислород: 1% по объему;

двуокись углерода: 4% по объему;

водород: 0,1% по объему.

В случае влажного газа для защиты металлических цилиндров и корпусов 1 кг газа должен содержать не менее 1 мг компрессорного масла.

4.6 Внешняя поверхность

Баллоны не должны подвергаться постоянному механическому или химическому воздействию, например, в результате утечки груза, который может перевозиться на транспортных средствах, или существенному повреждению в результате истирания в условиях движения и должны удовлетворять признанным нормам монтажа. Вместе с тем внешняя поверхность баллона может в отдельных случаях подвергаться действию:

a) воды, в результате периодического погружения или обрызгивания в дорожных условиях;

b) соли, в результате эксплуатации транспортного средства вблизи морей или в условиях использования соли, способствующей таянию льда;

c) ультрафиолетовых солнечных лучей;

d) ударов гравия;

e) растворителей, кислот и щелочей, удобрений; и

f) жидкостей, используемых на автомобильном транспорте, включая бензин, гидравлические жидкости, гликоль и масла.

4.7 Проникновение или утечка газа

Баллоны могут располагаться в закрытых помещениях в течение длительного периода времени. Конструкция баллона должна исключать возможность

проникновения газа через стенки или утечку в местах соединения элементов с корпусом.

5. СЕРТИФИКАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ

5.1 Общие положения

Разработчик баллона представляет на утверждение компетентному органу следующую информацию:

a) инструкцию по эксплуатации (пункт 5.2)

b) конструктивные данные (пункт 5.3)

c) данные об изготовлении (пункт 5.4)

d) система качества (пункт 5.5)

e) механическая прочность и размеры дефектов в случае неразрушающей проверки (НРП) (пункт 5.6)

f) спецификации (пункт 5.7)

g) дополнительные подтверждающие данные (пункт 5.8).

В случае баллонов, изготовленных в соответствии со стандартом ISO 9809, протокол расчета напряжений, предусмотренный в пункте 5.3.2, или данные, предусмотренные в пункте 5.6, могут не представляться;

5.2 Инструкция по эксплуатации

Цель инструкции по эксплуатации - сориентировать пользователей и специалистов по монтажу баллонов, а также предоставить нужные сведения компетентному органу или его уполномоченному представителю. Инструкция по эксплуатации включает:

a) указание, что конструкция баллона предназначена для использования в условиях эксплуатации, определенных в пункте 4, в течение всего срока службы баллона;

b) указание срока службы;

c) минимальные требования, предъявляемые к испытанию и/или проверке во время эксплуатации;

d) указание требуемых предохранительных устройств и/или изоляции;

e) указание методов крепления, защитного покрытия и других элементов, которые требуются, но не содержатся в комплекте;

f) описание конструкции баллона;

g) любую другую информацию, необходимую для обеспечения безопасной эксплуатации и проверки баллона.

5.3 Конструктивные данные

5.3.1 Чертежи

На чертежах должны быть указаны как минимум следующие данные:

a) название, исходный номер, дата подготовки и, в соответствующих случаях, номера пересмотра с указанием дат подготовки;

b) ссылка на настоящие Правила и тип баллона;

c) все полные размеры с допусками, включая детализацию отверстий и очертаний концевых закрывающих устройств с указанием минимальной толщины;

d) полную массу баллона с допусками;

e) полную спецификацию на материал с указанием минимальных механических и химических свойств или допустимых пределов, а для

металлических баллонов или металлических корпусов - установленный предел твердости;

f) прочие данные, такие, как пределы давления нагартовки, минимальное испытательное давление, детализация противопожарной системы и внешнего защитного покрытия.

5.3.2 Протокол расчета напряжений

Протокол включает расчет пределов напряжения отдельных элементов или расчет других напряжений;

он также содержит таблицу с краткими результатами расчета напряжений.

5.3.3 Данные об испытании материалов

Детальное описание материалов и допусков на характеристики материалов, используемых в конструкции. В документации также указываются данные испытаний, характеризующие механические свойства и пригодность материалов для использования в условиях, указанных в пункте 4.

5.3.4 Данные квалификационных расчетных испытаний

В документации указываются данные о материале, конструкции, изготовлении и проверке баллона, которые должны соответствовать предписываемым условиям эксплуатации и удовлетворять в этой связи требованиям испытаний, которые предусмотрены для данной конструкции баллона и проводятся с помощью соответствующих методов, указанных в добавлении A к настоящему приложению.

Данные испытаний должны также включать размеры, толщину стенки и вес каждого из подвергнутых испытанию баллонов.

5.3.5 Противопожарная защита

В документации указывается расположение предохранительных устройств для защиты баллона от внезапного разрушения в том случае, если он подвержен действию огня в условиях, указанных в пункте A.15. Данные испытаний

должны подтверждать эффективность конкретной системы противопожарной защиты.

5.3.6 Крепление баллонов

В документации указываются подробные данные об элементах крепления баллонов или требования к креплениям в соответствии с пунктом 6.11.

5.4 Данные об изготовлении

В документации должны содержаться данные о всех процессах изготовления, неразрушающих проверках, производственных испытаниях и испытаниях изготовленных партий с указанием допусков на все производственные процессы, такие, как термическая обработка, концевая штамповка, состав смоляной смеси, величина натяжения и скорости намотки нити, продолжительность и температура вулканизации и технология нагартовки; кроме того, указываются методы обработки поверхности, характеристики нити, критерии приемлемости для ультразвукового (или эквивалентного) сканирования и максимальные размеры выборки для испытаний партий изготовленных баллонов.

5.5 (Не определен)

5.6 Механическая прочность и размеры дефектов в случае неразрушающей проверки (НРП)

5.6.1 Механическая прочность

Завод-изготовитель указывает данные проверки конструкции на герметичность до разрушения, как указано в пункте 6.7.

5.6.2 Размер дефектов в случае проведения неразрушающей проверки

С помощью метода, описанного в пункте 6.15.2, завод-изготовитель определяет максимальный размер дефектов в связи с проведением неразрушающей проверки, которые исключают возможность выхода баллона из строя в течение его срока службы в результате действия усталостных напряжений или в результате разрушения.

5.7 Спецификации

В спецификациях на каждую конструкцию баллона указывается краткий перечень документов, содержащих информацию, требуемую в соответствии с пунктом 5.1. В этой связи приводится название, исходный номер, номера пересмотра и даты первоначальной подготовки и подготовки пересмотренных вариантов каждого документа. На всех документах должна стоять подпись или быть проставлены инициалы его автора; в спецификациях указывается соответствующий номер и, в случае необходимости, номера пересмотра, по которым можно определить конструкцию баллона, и проставляется подпись инженера, разработавшего данную конструкцию. В спецификациях должно быть предусмотрено место для печати, подтверждающей регистрацию конструкции.

5.8 Дополнительные подтверждающие данные

В соответствующих случаях представляются дополнительные данные в порядке подтверждения заявки, такие, как предыстория применения предлагаемых материалов или использование конкретной конструкции баллонов в других условиях эксплуатации.

5.9 Утверждение и сертификация

5.9.1 Проверка и испытание

Проверка предъявляемым требованиям должна производиться в соответствии с положениями пункта 9 настоящих Правил.

Для того чтобы удостовериться в том, что баллоны соответствуют настоящим Международным правилам, они должны подвергаться проверке в соответствии с пунктами 6.13 и 6.14, производимой компетентным органом.

5.9.2 Свидетельство о проверке

Если результаты проверки прототипов в соответствии с пунктом 6.13 удовлетворяют требованиям, то компетентный орган выдает соответствующее

свидетельство о проверке. Образец свидетельства о проверке приводится в приложении D к настоящему приложению.

5.9.3 Свидетельство о допуске к эксплуатации партии баллонов

Компетентный орган разрабатывает свидетельство о допуске к эксплуатации, предусмотренное в приложении D к настоящему приложению.

6. ТРЕБОВАНИЯ, ПРИМЕНИМЫЕ КО ВСЕМ ТИПАМ БАЛЛОНОВ

6.1 Общие положения

Нижеследующие требования, как правило, применяются ко всем типам баллонов, указанным в пунктах 7-10. Конструкция баллонов должна рассчитываться по всем соответствующим параметрам, которые необходимы для обеспечения пригодности каждого баллона, изготовленного в соответствии с данной конструкцией, в предусмотренных условиях эксплуатации в течение всего указанного срока службы; стальные баллоны типа СПГ-1, сконструированные в соответствии с ISO 9809 и удовлетворяющие всем содержащимся в нем требованиям, должны удовлетворять только предписаниям пунктов 6.3.2.4 и 6.9-6.13.

6.2 Конструкция

Настоящими Правилами не предусматриваются ни расчетные формулы, ни допустимые напряжения или деформации; они предусматривают соответствие конструкции, которое определяется на основе надлежащих расчетов и подтверждается результатами испытаний материалов, проверок соответствия конструкции предъявляемым требованиям, производственных испытаний и проверок партий баллонов, которые регулярно проводятся в соответствии с настоящими Правилами в порядке проверки пригодности баллонов к эксплуатации; любые конструкции должны исключать выход из строя в результате "нарушения герметичности до разрушения" в связи с возможным изнашиванием деталей, работающих под давлением, в нормальных условиях эксплуатации. Утечка газа из металлических баллонов или металлических корпусов допускается только в результате развития трещин под действием усталостных напряжений.

6.3 Материалы

6.3.1 Используемые материалы должны подходить для условий эксплуатации, указанных в пункте 4. Наличие в конструкции материалов, характеризующихся контактной несовместимостью, не допускается. Испытания на проверку соответствия материалов установленным требованиям кратко излагаются в таблице 6.1.

6.3.2 Сталь

6.3.2.1 Состав

Стали должны быть раскислены с помощью алюминия и/или силикона и иметь в основном мелкозернистую структуру. В документации указывается химический состав всех сталей как минимум по следующим параметрам:

a) во всех случаях - по содержанию углерода, магния, алюминия и силикона;

b) по содержанию никеля, хрома, молибдена, бора и ванадия, а также других специально добавленных легирующих элементов. Содержание компонентов, определяемое по результатам анализа отливок, не должно превышать следующие величины:

Прочность на растяжение	<950 МПа	≥950 МПа
Сера	0,020%	0,010%
Фосфор	0,020%	0,020%
Сера и фосфор	0,030%	0,025%

При использовании борсодержащей углеродистой стали для каждой плавки производится испытание первой или последней отливки или заготовки на твердость в соответствии с ISO 642. Твердость, измеренная на расстоянии 7,9 мм от закаленного конца, должна находиться в пределах 33-53 единиц по шкале С Роквелла или 327-560 единиц по Виккерсу и подтверждаться заводом-изготовителем материала.

6.3.2.2 Растяжимость

Механические свойства стали в готовых баллонах или корпусах определяются в соответствии с пунктом A.1 (добавление A). Коэффициент относительного удлинения должен составлять не менее 14%.

6.3.2.3 Ударные свойства

Ударные свойства стали в готовых баллонах или корпусах определяются в соответствии с пунктом A.2 (добавление A). Значения прочности на удар должны быть не менее тех значений, которые указаны в таблице 6.2 настоящего приложения.

6.3.2.4 Способность к сгибанию

Способность к сгибанию сварной нержавеющей стали, используемой в готовом корпусе баллона, определяется в соответствии с пунктом A.3 (добавление A).

6.3.2.5 Макроскопический анализ сварки

Макроскопический анализ сварки проводится по каждому типу сварочной процедуры. Его результаты должны подтверждать полное сплавление и не должны указывать на какие-либо ошибки при сборке либо недопустимые дефекты, обозначенные в соответствии с уровнем C в EN ISO 5817.

6.3.2.6 Сопротивление растрескиванию под действием сульфидов

Если верхняя величина предписанных пределов твердости для стали превышает 240 единиц по Бринеллю, то сталь, из которой изготовлен баллон, должна подвергаться испытанию в соответствии с пунктом A.3 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

6.3.3 Алюминий

6.3.3.1 Состав

Состав алюминиевых сплавов должен указываться в соответствии с требованиями Ассоциации алюминиевых заводов для данной системы сплавов.

Содержание примесей в виде свинца и висмута в любом алюминиевом сплаве не должно превышать 0,003%.

6.3.3.2 Испытания на стойкость к коррозии

Алюминиевые сплавы должны удовлетворять требованиям испытаний на стойкость к коррозии, производимых в соответствии с пунктом A.4 (добавление A).

6.3.3.3 Испытания на растрескивание под действием постоянной нагрузки

Алюминиевые сплавы должны удовлетворять требованиям испытаний на растрескивание под действием постоянной нагрузки, производимым в соответствии с пунктом A.5 (добавление A).

6.3.3.4 Растяжимость

Механические свойства алюминиевого сплава в готовом баллоне определяются в соответствии с пунктом A.1 (добавление A). Коэффициент относительного удлинения алюминия должен составлять не менее 12%.

6.3.4 Смолы

6.3.4.1 Общие положения

В качестве материала для пропитки может использоваться термореактивная или термопластическая смола. Примером подходящих материалов матрицы может быть эпоксидная смола, модифицированная эпоксидная смола, полиэфирные и винилэфирные термореактивные пластмассы и термопластические материалы из полиэтилена и полиамида.

6.3.4.2 Прочность на сдвиг

Смолистые материалы должны проверяться в соответствии с пунктом A.26 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

6.3.4.3 Температура стеклования

Температура стеклования смолистого материала определяется в соответствии с ASTM D3418.

6.3.5 Волокна

В качестве волокнистых материалов для армирования структуры используется стекловолокно, арамидовое волокно или углеродное волокно. Если для армирования используется углеродное волокно, то конструкцией должен предусматриваться способ предотвращения гальванической коррозии металлических компонентов баллона. Завод-изготовитель ведет подборку документов, включающих публикуемые спецификации композиционных материалов, рекомендации завода-изготовителя материалов, касающиеся хранения, условий и срока годности при хранении, и свидетельства завода-изготовителя материалов о том, что каждая партия соответствует установленным требованиям. Завод-изготовитель волокна удостоверяет, что свойства волокнистого материала соответствуют спецификациям завода-изготовителя данного изделия.

6.3.6 Пластиковые корпуса

Прочность на разрыв при растяжении и критическое удлинение определяются в соответствии с пунктом A.22 (добавление A). Пластичность материала, из которого изготовлен пластиковый корпус, при температурах -50°C и ниже должна подтверждаться результатами испытаний на проверку соответствия величинам, указанным заводом-изготовителем; полимерный материал должен быть совместим с условиями эксплуатации, указанными в пункте 4 настоящего приложения. В соответствии с методом, изложенным в пункте A.23 (добавление A), температура размягчения должна составлять не менее 90°C, а температура плавления - не менее 100°C.

6.4 Испытательное давление

Минимальное испытательное давление, используемое в процессе производства, должно составлять 30 МПа.

6.5 Разрывное внутреннее давление и коэффициент асимметрии цикла волокна

Для всех типов баллонов минимальное фактическое внутреннее давление разрыва должно быть не меньше величин, указанных в таблице 6.3 настоящего приложения. В случае конструкций СПГ-2, СПГ-3 и СПГ-4 внешняя намотка из композиционных материалов рассчитывается на высокую надежность в условиях действия постоянных и циклических нагрузок. Эта надежность обеспечивается путем соблюдения или превышения коэффициентов асимметрии цикла армирующих композиционных материалов, указанных в таблице 6.3 настоящего приложения. Коэффициент симметрии цикла представляет собой соотношение напряжения в волокне при установленном минимальном внутреннем давлении разрыва и напряжении в волокне при рабочем давлении. Коэффициент разрыва представляет собой соотношение фактического внутреннего давления разрыва баллона и рабочего давления; в случае конструкции типа СПГ-4 коэффициент асимметрии цикла равен коэффициенту разрыва; в случае конструкций типа СПГ-2 и СПГ-3 (металлический корпус с внешней намоткой из композиционного материала) расчет коэффициента асимметрии цикла должен включать:

a) метод анализа способности материалов к нелинейной деформации (специальная компьютерная программа или программа анализа конечных элементов);

b) кривую зависимости деформации от напряжений для материала корпуса, которая должна быть известна и правильно смоделирована;

c) механические свойства композиционных материалов, которые должны быть правильно смоделированы;

d) расчеты должны производиться при давлениях: нагартовки, нулевом давлении после нагартовки, рабочем давлении и минимальном внутреннем давлении разрыва;

e) в анализе должны быть учтены предварительные напряжения, обусловленные натяжением намотки;

f) минимальное давление разрыва должно выбираться таким образом, чтобы частное от деления расчетного напряжения при минимальном внутреннем давлении разрыва на расчетное напряжение при рабочем давлении

соответствовало коэффициенту асимметрии цикла используемого волокна;

g) при анализе баллонов с гибридным армированием (два или более видов различных типов волокон) распределение нагрузки между различными волокнами должно рассчитываться исходя из различных модулей эластичности каждого волокна. Требуемый коэффициент асимметрии цикла каждого вида волокна должен соответствовать значениям, указанным в таблице 6.3 настоящего приложения. Проверка коэффициента асимметрии цикла может также производиться с использованием тензометров. Один из приемлемых методов проверки излагается в информационном добавлении E к настоящему приложению.

6.6 Расчет напряжений

Расчет напряжений производится в целях обоснования минимальной толщины стенок конструкции. Он включает определение напряжений в корпусе баллона и в волокнах из композиционного материала.

6.7 Испытание на герметичность до разрушения (ГДР)

Баллоны типов СПГ-1, СПГ-2 и СПГ-3 должны обладать нужными характеристиками герметичности до разрушения. Испытание на проверку герметичности до разрушения производится в соответствии с пунктом A.6 (добавление A). Испытание на проверку герметичности до разрушения не требуется для конструкции баллонов, у которых наработка до усталостного разрушения составляет более 45 000 циклов изменения давления при проверке соответствия с пунктом A.13 (добавление A). Для информации в добавлении F к настоящему приложению излагаются два метода проверки герметичности.

6.8 Проверка и испытания

Производственная проверка предполагает использование конкретных программ и процедур:

a) проверки, испытания и критерии приемлемости в условиях производства; и

b) периодические проверки, испытания и критерии приемлемости в условиях эксплуатации. Повторный визуальный осмотр внешней поверхности баллонов производится через промежутки времени, указанные в пункте 4.1.4 настоящего приложения, если компетентным органом не установлены другие интервалы. Завод-изготовитель устанавливает критерии выбраковки на основании повторных визуальных осмотров по результатам испытаний баллонов с обнаруженными трещинами на цикличность изменения давления. Руководство с инструкциями завода-изготовителя по обращению, использованию и проверке содержится в добавлении G к настоящему приложению.

6.9 Противопожарная защита

Все баллоны должны быть оборудованы предохранительными устройствами в целях защиты от огня. Баллон, материалы, из которых он изготовлен, предохранительное устройство и любые дополнительные изоляционные или защитные материалы должны рассчитываться совместно в целях обеспечения достаточной безопасности в условиях действия огня, которая проверяется в ходе испытаний, указанных в пункте A.15 (добавление A).

Устройство сброса давления подвергается испытаниям в соответствии с пунктом A.24 (добавление A).

6.10 Отверстия

6.10.1 Общие положения

Отверстия допускаются только с концов баллона. Линия, соединяющая центры отверстий, должна совпадать с продольной осью баллона. Резьба должна быть чистовой, ровной, непрерывной и стандартной.

6.11 Детали крепления баллона

Завод-изготовитель определяет способы крепления баллонов при их монтаже на транспортных средствах. Завод-изготовитель также предлагает соответствующие инструкции по монтажу с указанием усилия и момента зажима, которые обеспечивали бы требуемую удерживающую силу, не

создавая при этом неприемлемого напряжения в баллоне и не повреждая поверхности баллона.

6.12 Защита от действия внешних факторов

Внешняя поверхность баллонов должна удовлетворять требованиям условий проведения испытаний на действие внешних факторов, указанных в пункте A.14 (добавление A). Внешняя защита может обеспечиваться с использованием одного из следующих методов:

a) отделочное покрытие поверхности, обеспечивающее требуемую защиту (например, напыление металлической пленки на алюминий, анодирование); или

b) использование подходящего волокнистого материала или материала матрицы (например, просмоленное углеродное волокно); или

c) защитное покрытие (например, органическое покрытие, краска), которое удовлетворяет требованиям пункта A.9 (добавление A).

Технология нанесения любых покрытий на баллоны должна быть такой, чтобы не оказывать отрицательного воздействия на механические свойства баллона. Покрытие должно быть выполнено таким образом, чтобы оно облегчало последующую проверку баллонов в условиях эксплуатации. Завод-изготовитель должен дать указания по обращению с покрытием в ходе таких проверок, с тем чтобы не нарушить целостность баллона.

Заводам-изготовителям рекомендуется указывать в информационном добавлении H к настоящему приложению условия проведения испытания на воздействие внешних факторов, которое позволяет оценить приемлемость систем покрытия.

6.13 Квалификационные испытания конструкции

В целях официального утверждения каждого типа баллона необходимо удостовериться в соответствии материала, конструкции, метода изготовления и проверки условиям эксплуатации, в которых они предназначены работать, посредством проведения испытаний на соблюдение соответствующих

требований, которые предусмотрены квалификационными испытаниями материала и изложены в таблице 6.1 настоящего приложения, и квалификационными испытаниями баллона, изложенными в таблице 6.4 настоящего приложения, причем все испытания должны проводиться с помощью соответствующих методов, изложенных в добавлении A к настоящему приложению. В этих целях компетентный орган производит отбор баллонов или корпусов баллонов для проведения испытаний и заверяет результаты самих испытаний. Если испытаниям подвергается большее число баллонов или корпусов, чем это предусмотрено в настоящем приложении, то все результаты должны быть документально подтверждены.

6.14 Испытания партии баллонов

Испытания партии баллонов, указанные в настоящем приложении в отношении каждого типа баллона, проводятся на баллонах или корпусах, взятых из каждой партии готовых баллонов или корпусов. В этих целях могут также использоваться образцы, подвергнутые термической обработке, если доказано, что по своим характеристикам они соответствуют готовым баллонам или корпусам. Испытания партии, которые должны проводиться по каждому типу баллона, указаны в таблице 6.5 настоящего приложения.

6.15 Производственные проверки и испытания

6.15.1 Общие положения

Производственные проверки и испытания проводятся на всех баллонах, изготовленных в рамках одной партии. Каждый баллон проверяется в ходе производства и после его изготовления с помощью следующих методов:

a) ультразвуковое (или подтвержденное равноценное сканирование металлических баллонов и корпусов в соответствии со стандартом BS 5045, часть 1, приложение B, или подтвержденный равноценный метод в целях подтверждения того, что максимальный размер имеющихся дефектов меньше размера, установленного путем расчетов;

b) проверка критических размеров и массы изготовленного баллона в сборе или любого корпуса и намотки, которые должны быть в пределах расчетных допусков;

c) проверка соответствия указанной поверхностной отделки установленным требованиям с обращением особого внимания на подвергнутые глубокой вытяжке поверхности и закаты или сгибы в районе шейки или плечиков штампованных или литых концевых полостей или отверстий;

d) проверка маркировки;

e) проверка металлических баллонов и корпусов на твердость в соответствии с пунктом A.8 (добавление A), производимая после окончательной термической обработки. Полученные величины должны находиться в пределах, предусмотренных расчетами;

f) испытание на гидростатическое давление в соответствии с пунктом A.11 (добавление A);

Необходимые основные производственные проверки, которым должен подвергаться каждый баллон, кратко изложены в таблице 6.6 настоящего приложения.

6.15.2 Максимальный размер дефектов

В случае конструкций типа СПГ-1, СПГ-2 и СПГ-3 определяется максимальный размер дефектов в любом месте металлического баллона или металлического корпуса, который не должен увеличиваться до критического размера в течение установленного срока службы. Критический размер дефектов определяется в качестве дефекта, ограничивающего сквозную толщину (баллона или корпуса), который может допускать утечку содержащегося газа без разрушения баллона. Размеры дефектов, установленные для критериев выбраковки по результатам ультразвукового сканирования или иного равноценного метода испытаний, должны быть меньше допустимых размеров дефектов. В случае конструкций типа ПГ-2 и СПГ-3 повреждение композиционного материала, обусловленное любыми процессами, происходящими во времени, не допускается; допустимый размер дефектов в связи с проведением неразрушающих проверок определяется соответствующим методом. Два таких метода изложены в информационном добавлении F к настоящему приложению.

6.16 Несоблюдение требований, предусмотренных испытаниями

В случае несоблюдения требований, предусмотренных испытаниями, повторное испытание или повторная термическая обработка и повторное испытание проводятся следующим образом:

a) если есть данные, свидетельствующие о неправильном проведении испытания или об ошибке в измерениях, то проводится дополнительное испытание. Если результаты этого испытания положительны, то результаты первого испытания не учитываются;

b) если испытание было проведено в соответствии с предписанными требованиями, то в этом случае определяются причины такого несоблюдения.

Если несоблюдение обусловлено, как считается, термической обработкой, то завод-изготовитель может подвергнуть все баллоны данной партии дополнительной термической обработке.

Если несоблюдение не связано с термической обработкой, то все выявленные дефектные баллоны выбраковываются или ремонтируются утвержденным методом. В этом случае невыбракованные баллоны рассматриваются в качестве баллонов новой партии.

Во всех случаях новая партия баллонов подвергается повторному испытанию. В этой связи все соответствующие испытания прототипов или партии, которые необходимы для подтверждения приемлемости новой партии, проводятся еще раз. Если одно или более испытаний дадут хотя бы частично неудовлетворительные результаты, все баллоны из данной партии выбраковываются.

6.17 Изменение конструкции

Под изменением конструкции понимается любое изменение в выборе структурных материалов или изменение размерных характеристик, не относящихся к обычным допускам, применяемым в процессе изготовления.

Незначительные изменения в конструкции допускаются при условии проведения соответствующих испытаний по сокращенной схеме. Изменения конструкции, указанные в таблице 6.7, обусловливают необходимость проведения испытаний на предмет проверки соответствия требованиям, как указано в таблице.

Таблица 6.1 - Испытание на проверку соответствия материалов конструкции установленным требованиям

	Соответствующий пункт настоящего приложения				
	Сталь	Алюминий	Смолы	Волокна	Пластические корпуса
Растяжимость	6.3.2.2	6.3.3.4		6.3.5	6.3.6
Ударопрочность	6.3.2.3				
Способность к сгибанию	6.3.2.4				
Анализ сварки	6.3.2.5				
Трещиностойкость в условиях действия сульфидов	6.3.2.6				
Трещиностойкость в условиях действия постоянной нагрузки		6.3.3.3			
Коррозионное растрескивание		6.3.3.2			
Предел прочности при сдвиге			6.3.4.2		
Температура стеклования			6.3.4.3		
Температура размягчения/ плавления					6.3.6
Механика разрушения */	6.7	6.7			
*/ Не требуется в случае проведения испытания на трещиностойкость, предусмотренного в пункте А.7 добавления А.					

"

Таблица 6.2 - Приемлемые значения, полученные в результате испытаний на удар

Диаметр баллона D в мм	>140			≤140
Направление испытания	поперечное			продольное
Ширина испытуемого образца в мм	3-5	>5-7,5	>7,5-10	3-5
Температура испытания в ˚C	-50			-50
Среднее по трем образцам	30	35	40	60
Ударная вязкость в Дж/см^2				
Отдельные образцы	24	28	32	48

Таблица 6.3 - Минимальные фактические значения разрывной нагрузки и коэффициента асимметрии цикла

	СПГ-1 Металлический	СПГ-2 С намоткой в виде обручей		СПГ-3 С полной намоткой		СПГ-4 Полностью из композиционных материалов	
	Давление разрыва [МПа]	Коэффициент асимметрии цикла [МПа]	Давление разрыва [МПа]	Коэффициент асимметрии цикла [МПа]	Давление разрыва [МПа]	Коэффициент асимметрии цикла [МПа]	Давление разрыва [МПа]
Полностью металлический	45						
Стеклянный		2,75	50[1)]	3,65	70[1)]	3,65	73
Арамидный		2,35	47	3,10	60[1)]	3,1	62
Углеродный		2,35	47	2,35	47	2,35	47
Гибридный		[2)]		[2)]		[2)]	

Примечание 1: Минимальное фактическое внутреннее давление разрыва. Кроме того, необходимо произвести расчеты в соответствии с пунктом 6.5 настоящего приложения с целью подтвердить, что минимальный коэффициент ассиметрии цикла также удовлетворяет установленным требованиям.

Примечание 2: Коэффициенты ассиметрии цикла и величины внутреннего давления разрыва рассчитываются в соответствии с пунктом 6.5 настоящего приложения.

Таблица 6.4 - Испытания на проверку конструкции баллона установленным требованиям

Испытание и ссылка на приложение		Тип цилиндра			
		СПГ-1	СПГ-2	СПГ-3	СПГ-4
A.12	Испытание на разрыв	X*	X	X	X
A.13	Испытание на циклическую нагрузку при окружающей температуре	X*	X	X	X
A.14	Испытание в кислотной среде		X	X	X
A.15	Испытание на огнестойкость	X	X	X	X
A.16	Испытание на проникновение	X	X	X	X
A.17	Испытание на трещиностойкость		X		X
A.18	Испытание на высокотемпературную ползучесть		X	X	X
A.19	Испытание на разрушение под действием нагрузки		X	X	X
A.20	Испытание на сбрасывание			X	X
A.21	Испытание на просачивание				X

A.24	Проверка предохранительного устройства	X	X	X	X
A.25	Испытание на кручение приливов				X
A.27	Испытание на циклическое изменение давления природного газа				X
A.6	Проверка на герметичность до разрушения	X	X	X	
A.7	Испытание на циклическое воздействие экстремальных температур		X	X	X

X = требуется

* = Не требуется для баллонов, соответствующих стандарту ISO 9809 (стандартом ISO 9809 эти испытания уже предусматриваются).

Таблица 6.5 - Испытания партии

Испытание и ссылка на приложение		Тип баллона			
		СПГ-1	СПГ-2	СПГ-3	СПГ-4
A.12	Испытание на разрыв	X	X	X	X
A.13	Испытание на циклическое изменение нагрузки при окружающей температуре	X	X	X	X
A.1	Испытание на растяжение	X	X†	X†	
A.2	Испытание на удар (сталь)	X	X†	X†	
A.9.2	Покрытие*	X	X	X	X

X = требуется
* = За исключением случаев, когда защитное покрытие не используется.
† = Испытания материала под действием линейных нагрузок.

Таблица 6.6 - Основные требования, предъявляемые к проверке в условиях производства

Тип	СПГ-1	СПГ-2	СПГ-3	СПГ-4
НЕОБХОДИМЫЕ ПРОВЕРКИ				
Основные размеры	X	X	X	X
Отделка поверхности	X	X	X	X
Трещины (ультразвуковой или равноценный метод)	X	X	X	
Твердость металлических баллонов и металлических корпусов	X	X	X	
Испытание под гидростатистическим давлением	X	X	X	X
Испытание на герметичность				X
Маркировка	X	X	X	X

X = требуется

Таблица 6.7 - Изменение конструкции

	Вид испытания								
Изменение конструкции	Гидростатическое на разрыв A.12	Циклическое при окружающей температуре A.13	На воздействие внешних факторов A.14	На огнестойкость A.15	На трещиностойкость A.17	На проникновение A.16	На разрушение A.19 На высокотемпературную ползучесть A.18 На удар A.20	На кручение A.25 На просачивание A.21 На циклическое изменение давления СПГ A.27	На проверку устройств сброса давления A.24
Завод-изготовитель волокна	X	X					X*	X†	
Металлический баллон или линейно деформируемый материал	X	X	X*	X	X*	X	X*		
Пластический линейно деформируемый материал		X	X					X†	
Волокнистый материал	X	X	X	X	X	X	X	X†	
Смолистый материал			X		X	X	X		
Изменение диаметра ≤20%	X	X							
Изменение диаметра >20%	X	X		X	X*	X			
Изменение длины ≤50%	X			X					
Изменение длины >50%	X	X		X‡					
Изменение рабочего давления ≤20% @									
Форма закруглений	X	X						X†	
Размер отверстия	X	X							
Изменение покрытия			X						
Конструкция концевых приливов								X†	
Изменение технологии изготовления	X	X							
Предохранительное устройство				X					X

X = требуется

* = Испытание не требуется в случае металлических конструкций (СПГ-1).

† = Испытание требуется только в случае конструкций, изготовленных полностью из композиционных материалов (СПГ-4).

‡ = Испытание требуется только в случае увеличения длины.

@ = Только в том случае, если изменение толщины пропорционально диаметру и/или изменению давления.

7. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ БАЛЛОНЫ ТИПА СПГ-1

7.1 Общие положения

Конструкцией должен определяться максимальный размер допустимых дефектов в любой точке баллона, который не должен увеличиваться до критического размера в течение установленного периода повторной проверки или, если повторная проверка не предусматривается, срока службы баллона, эксплуатируемого под рабочим давлением. Определение характеристик герметичности до разрушения производится с использованием соответствующего метода, определенного в пункте A.6 (добавление A). Допустимый размер дефектов определяется в соответствии с пунктом 6.15.2 выше.

Баллоны, сконструированные в соответствии со стандартом ISO 9809 и удовлетворяющие всем содержащимся в нем требованиям, должны удовлетворять только требованиям в отношении проверки материалов, указанным в пункте 6.3.2.4 выше, и в отношении проверки соответствия конструкции требованиям, изложенным в пункте 7.5, за исключением пунктов 7.5.2 и 7.5.3 ниже.

7.2 Расчет напряжений

Напряжения в баллоне рассчитываются при давлении 2 МПа, 20 МПа, испытательном давлении и расчетном внутреннем давлении разрыва. Расчеты производятся с использованием соответствующих технических методов анализа тонкостенных сосудов, учитывающих фактор отклонения формы оболочки от плоскости в целях построения эпюры напряжений в районе шейки, переходных зонах и цилиндрической части баллона.

7.3 Испытание, подлежащее проведению в процессе изготовления и производства

7.3.1 Общие положения

В процессе формования алюминиевых баллонов их концы должны быть не закрыты. Горловины стальных баллонов, которые закрыты в результате формования, за исключением баллонов, сконструированных в соответствии со стандартом ISO 9809, подвергаются неразрушающим или равноценным

испытаниям. В процессе изготовления закрытие горловины должно производиться без добавки металла. Каждый баллон подвергается осмотру до операции по формованию оконечностей на толщину и поверхностную обработку.

После формования баллоны подвергаются термической обработке до получения твердости в пределах, установленных для данной конструкции. Локальная термическая обработка не допускается.

В случае наличия хомута для крепления горловины, хомута для крепления основания или других крепежных деталей они должны быть изготовлены из материала, совместимого с материалом баллона, и должны прочно крепиться каким-либо способом, помимо сварки или пайки мягким или твердым припоем.

7.3.2 Неразрушающая проверка

Каждый металлический баллон подвергается следующим испытаниям:

a) испытанию на твердость в соответствии с пунктом A.8 (добавление A),

b) ультразвуковой проверке в соответствии со стандартом BS 5045, часть 1, приложение I, или подтвержденным равноценным методом неразрушающего испытания, позволяющим убедиться в том, что максимальный размер дефектов не превышает расчетные размеры, определяемые в соответствии с пунктом 6.15.2 выше.

7.3.3 Испытание под гидростатическим давлением

Каждый готовый цилиндр подвергается испытанию под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом A.11 (добавление A).

7.4 Испытание партии баллонов

Испытание партии производится на типичных для обычных условий производства готовых баллонах в сборе с нанесенной на них идентификационной маркировкой. Из каждой партии производится произвольная выборка в размере двух баллонов. Если испытаниям подвергается большее число баллонов, чем это предписывается данным

приложением, то все результаты подлежат регистрации. Эти баллоны подвергаются, как минимум, следующим испытаниям:

a) испытания материалов, из которых изготовлена партия баллонов. Один баллон или термически обработанный образец, характеристики которого соответствуют характеристикам готового баллона, подвергается следующим испытаниям:

i) проверка основных размеров на их соответствие расчетным;

ii) одно испытание на растяжение в соответствии с пунктом A.1 (добавление A) и на проверку расчетных параметров;

iii) в случае стальных баллонов, три испытания на удар в соответствии с пунктом A.2 (добавление A) и на проверку параметров, указанных в пункте 6.3.2.3 выше;

iv) если защитное покрытие является частью конструкции, то данное покрытие подвергается испытаниям в соответствии с пунктом A.9.2 (добавление A);

Все баллоны, входящие в партию, которая не удовлетворяет указанным параметрам, подвергаются процедуре проверки, изложенной в пункте 6.16 выше.

Если покрытие не удовлетворяет параметрам, изложенным в пункте A.9.2 (добавление A), то проверке подвергается вся партия без исключения в целях выбраковки баллонов, имеющих аналогичные дефекты. Покрытие всех бракованных баллонов может быть счищено и затем снова восстановлено. После этого покрытие баллонов из данной партии подвергается повторным испытаниям;

b) испытание на разрыв партии баллонов. Один баллон испытывается под гидростатическим разрывным давлением в соответствии с пунктом A.12 (добавление A);

если разрывное давление меньше минимального расчетного внутреннего давления разрыва, то используется процедура, указанная в пункте 6.16;

c) испытание на циклическое изменение давления. Готовые баллоны испытываются под давлением в соответствии с пунктом A.13 (добавление A) с частотой, указанной ниже:

i) один баллон из каждой партии подвергается испытанию на изменение давления в расчете на величину, в 1 000 раз превышающую установленный срок службы в годах, в течение минимум 15 000 циклов;

ii) из 10 последовательных производственных партий данного типа конструкции (т.е. с использованием аналогичных материалов и процессов) ни один из баллонов, подвергнутых испытанию на циклическое изменение давления в соответствии с подпунктом i) выше, не должен давать течь или разрушаться до достижения величины, составляющей установленный срок службы в годах, умноженный на 1 500 (минимум 22 500 циклов), после чего испытание на циклическое изменение давления может производиться на одном баллоне из каждых пяти партий производства;

iii) из 10 последовательных производственных партий данного типа конструкции ни один из баллонов, подвергнутых испытанию на циклическое изменение давления в соответствии с подпунктом i) выше, не должен давать течь или разрушаться до достижения величины, составляющей установленный срок службы в годах, умноженный на 2 000 (минимум 30 000 циклов), после чего испытание на циклическое изменение давления может производиться на одном баллоне из каждых 10 партий производства;

iv) если после изготовления последней партии прошло более шести месяцев, то в целях проведения испытаний партии со сниженной частотой в соответствии с пунктами ii) или iii) выше, из следующей производственной партии испытанию на циклическое изменение давления подвергается один баллон;

v) если какой-либо баллон, подвергаемый испытанию на циклическое изменение давления со сниженной частотой в соответствии с пунктом ii) или iii) выше, не удовлетворяет требуемому числу циклов (минимум 22 500 или 30 000 циклов изменения давления, соответственно), то в этом случае необходимо повторить испытание партии баллонов на циклическое изменение давления с частотой, указанной в пункте i), минимум на 10 производственных партиях в целях восстановления порядка испытания партии на циклическое изменение давления при сокращенной частоте в соответствии с пунктами ii) или iii);

vi) если какой-либо баллон, подвергнутый испытаниям в соответствии с пунктами i), ii) или iii) выше, не удовлетворяет минимальному количеству циклов, определяемому из расчета установленного срока службы в годах, умноженного на 1 000 (минимум 15 000 циклов), то в этом случае причина несоблюдения требований должна быть определена и устранена в соответствии с процедурой, указанной в пункте 6.16. После этого испытание на циклическое изменение давления повторяется снова на дополнительных трех баллонах, выбранных из указанной партии. Если какой-либо из трех дополнительных баллонов не удовлетворяет минимальным требованиям в отношении циклического изменения давления в расчете на срок службы в годах, умноженный на 1 000, то тогда вся партия выбраковывается.

7.5 Испытания конструкции баллонов на соответствие установленным требованиям

7.5.1 Общие положения

Испытание на соответствие установленным требованиям проводится на готовых, типичных для обычных условий производства, баллонах в сборе с нанесенной на них идентификационной маркировкой. Отбор, подтверждение и документальное оформление результатов производится в соответствии с пунктом 6.13 выше.

7.5.2 Испытание на разрыв под гидростатическим давлением

Три типовых баллона подвергаются испытанию на разрыв под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом A.12 (добавление A к настоящему приложению). Внутреннее давление разрыва цилиндра должно превышать минимальное давление разрыва, определенное на основе расчета напряжений в конструкции, и должно составлять не менее 45 МПа.

7.5.3 Испытание на циклическое изменение давления при окружающей температуре

Два готовых баллона подвергаются испытанию на циклическое изменение давления при окружающей температуре в соответствии с пунктом A.13 (добавление A) до их выхода из строя или минимум до 45 000 циклов. Баллоны не должны выходить из строя до достижения величины, составляющей установленный срок службы в годах, умноженный на 1 000. В случае цилиндров, которые выдержали количество циклов, определенное из расчета срока службы в годах, умноженного на 1 000, допускается утечка, но не разрушение. Баллоны, которые выдержали 45 000 циклов, доводятся до разрушения либо путем дальнейшего приложения циклической нагрузки, либо путем гидростатического давления до их разрыва. Число циклов до выхода из строя и число циклов, при котором появляются признаки выхода из строя, подлежат регистрации.

7.5.4 Испытание на огнестойкость

Испытания должны проводиться в соответствии с пунктом A.15 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

7.5.5 Испытание на проникновение

Испытания на проникновение должны проводиться в соответствии с пунктом A.16 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

7.5.6 Испытание на герметичность до разрушения

Баллоны, подвергаемые испытанию в соответствии с пунктом 7.5.3 выше, которые не выдерживают 45 000 циклов изменения нагрузки, должны подвергаться испытаниям на герметичность до разрушения в соответствии с пунктом A.6 и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

8. ТИП БАЛЛОНОВ СПГ-2 С НАМОТКОЙ В ВИДЕ ОБРУЧЕЙ

8.1 Общие положения

В ходе повышения давления в этом виде конструкции баллонов происходит линейное наложение смещений внешней намотки из композиционных материалов по отношению к металлическому корпусу. В связи с различными технологиями производства точный метод конструктивного исполнения в настоящем приложении не дается.

Определение параметров герметичности до разрушения производится с помощью соответствующих методов, указанных в пункте A.6 (добавление A). Допустимый размер дефектов определяется в соответствии с пунктом 6.15.2 выше.

8.2 Требования к конструкции

8.2.1 Металлический корпус

Металлический корпус должен выдерживать минимальное фактическое давление разрыва 26 МПа.

8.2.2 Внешняя намотка из композиционных материалов

Растягивающие напряжения в волокнах должны соответствовать требованиям пункта 6.5 выше.

8.2.3 Расчет напряжений

После создания предварительного напряжения производится расчет действующих напряжений в композиционных материалах и металлическом корпусе баллона. Эти расчеты производятся при нулевом давлении, при давлении 2 МПа, 20 МПа, испытательном давлении и внутреннем давлении конструкции на разрыв. Расчеты производятся с использованием соответствующих методов анализа на основе теории тонкостенных сосудов с учетом нелинейного поведения материала корпуса баллона в целях построения эпюры напряжений в районе шейки, переходных зонах и цилиндрической части корпуса баллона.

В случае конструкций, подвергаемых нагартовке в целях создания предварительного напряжения, рассчитываются предельные величины падения давления нагартовки.

В случае конструкций, в которых создание предварительного напряжения производится посредством регулируемого натяжения, рассчитывается температура, при которой производится этот процесс, натяжение, требуемое в каждом слое композиционного материала, и результирующее предварительное напряжение в корпусе баллона.

8.3 Требования к изготовлению

8.3.1 Общие положения

Баллон из композиционных материалов изготавливается с использованием корпуса баллона, на который сверху наматывается непрерывный жгут. Операция по намотке жгута регулируется с помощью компьютера или механическими средствами. В ходе намотки наложение жгута производится с соответствующим регулируемым натяжением. После завершения намотки производится тепловая вулканизация с помощью термореактивных смол в заранее установленных и регулируемых температурных условиях.

8.3.2 Корпус баллона. Технология изготовления металлического корпуса баллона должна удовлетворять требованиям пункта 7.3 выше для соответствующего типа конструкции корпуса.

8.3.3 Внешняя намотка

Баллоны изготовляются на намоточной машине. В процессе намотки основные переменные величины должны поддерживаться в пределах установленных допусков и регистрироваться в протоколе намотки. Эти переменные могут включать следующие параметры, но не ограничиваться ими:

a) тип волокна, включая размеры;

b) способ пропитки;

c) натяжение намотки;

d) скорость намотки;

e) число жгутов;

f) ширина ленты;

g) тип и состав смолы;

h) температура смолы;

i) температура корпуса баллона.

8.3.3.1 Вулканизация с помощью термореактивных смол

В случае использования термореактивной смолы вулканизация производится после намотки жгутов. В ходе вулканизации регистрируются параметры вулканизационного цикла (т.е. изменение температуры во времени).

Температура вулканизации должна контролироваться и не должна влиять на свойства материала, из которого изготовлен корпус баллона. Максимальная температура вулканизации баллонов на базе алюминиевых корпусов составляет 177°C.

8.3.4 Нагартовка

Нагартовка, в случае ее использования, производится до испытания на гидростатическое давление. Давление нагартовки должно находиться в пределах, указанных в пункте 8.2.3 выше. Метод проверки соответствующего давления определяется заводом-изготовителем.

8.4 Требования, предъявляемые к производственным испытаниям.

8.4.1 Неразрушающая проверка

Неразрушающие проверки производятся в соответствии с признанным стандартом ИСО или иным эквивалентным стандартом. Каждый металлический корпус баллона подвергается следующим испытаниям:

a) испытание на твердость в соответствии с пунктом A.8 (добавление A);

b) ультразвуковая проверка в соответствии со стандартом BS 5045, часть I, приложение 1B, или в соответствии с иным подтвержденным

равноценным методом неразрушающего испытания, позволяющим установить, что максимальный размер дефектов не превышает размеры, установленные для данной конструкции.

8.4.2 Испытание под гидростатическим давлением

Каждый готовый баллон подвергается испытанию под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом A.11 (добавление A). Завод-изготовитель определяет соответствующие пределы остаточной объемной деформации при данном испытательном давлении. Остаточная деформация в любом случае не должна превышать 5% от общей объемной деформации при испытательном давлении. Любые баллоны, не удовлетворяющие установленным пределам выбраковки, выбраковываются и либо разрушаются, либо используются для целей испытания партии баллонов.

8.5 Испытания партии баллонов

8.5.1 Общие положения

Испытание партии производится на типичных для нормального производства готовых баллонах в сборе с нанесенной на них идентификационной маркировкой. Два баллона или, в соответствующих случаях, баллон и корпус баллона выбираются методом произвольной выборки из каждой партии. Если испытаниям подвергается большее число баллонов, чем это требуется в соответствии с настоящим приложением, то все результаты регистрируются. Эти изделия подвергаются, как минимум, следующим испытаниям.

В случае обнаружения дефектов во внешней намотке до нагартовки или испытания на гидростатическое давление, внешняя обмотка может полностью сниматься и заменяться новой.

a) Испытание материалов, из которых изготовлена партия. Один баллон, корпус баллона или типичный образец готового баллона, подвергнутый термической обработке, подвергается следующим испытаниям:

i) проверка размеров на предмет их соответствия расчетным;

ii) одно испытание на растяжение в соответствии с пунктом A.1 (добавление A) на проверку соответствия конструктивным требованиям;

iii) в случае стальных корпусов - три испытания на удар, в соответствии с пунктом A.2 (добавление A), в целях проверки соответствия конструктивным требованиям;

iv) если защитное покрытие является частью конструкции, то это покрытие подвергается испытанию в соответствии с пунктом A.9.2 (добавление A) на проверку соответствия содержащимся в нем требованиям. В отношении всех баллонов или корпусов, входящих в партию, которая не удовлетворяет установленным требованиям, применяется процедура, указанная в пункте 6.16 выше.

Если покрытие не удовлетворяет требованиям пункта A.9.2 (добавление A), то вся партия подвергается проверке в целях изъятия баллонов с аналогичными дефектами. Покрытие на всех бракованных баллонах может быть снято с помощью метода, который не нарушает целостность намотки из композиционных материалов, и затем снова восстановлено;

b) испытание партии баллонов на разрыв. Один баллон подвергается испытанию в соответствии с требованиями пункта 7.4 b) выше;

c) испытание на циклическое изменение давления. Испытание проводится в соответствии с требованиями пункта 7.4 c) выше.

8.6 Испытание конструкции баллона на соответствие установленным требованиям

8.6.1 Общие положения

Испытаниям на соответствие установленным требованиям подвергаются типичные для нормального производства баллоны в сборе с нанесенной на них идентификационной маркировкой. Отбор, проверка и документальная регистрация результатов производятся в соответствии с пунктом 6.13 выше.

8.6.2 Испытание на гидростатическое давление разрыва

a) Один баллон подвергается испытанию на разрыв под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом A.12 (добавление A). Давление разрыва должно превышать минимальное давление разрыва, установленное для данной конструкции баллона;

b) три баллона подвергаются испытанию на разрыв под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом A.12 (добавление A). Внутреннее давление разрыва баллона должно превышать предписанное минимальное давление разрыва, определенное путем расчета напряжений в данной конструкции в соответствии с таблицей 6.3, и в любом случае должно быть не меньше значения, необходимого для удовлетворения требований пункта 6.5 выше в отношении коэффициента асимметрии цикла.

8.6.3 Испытание на циклическое изменение давления при окружающей температуре

Два готовых баллона подвергаются испытанию на циклическое изменение давления при окружающей температуре в соответствии с пунктом A.13 (добавление A) до их выхода из строя или минимум до 45 000 циклов. Баллоны не должны выходить из строя до достижения количества циклов в расчете на срок службы в годах, умноженный на 1 000. В случае баллонов, выдержавших большее количество циклов в расчете на срок службы в годах, умноженный на 1 000, допускается утечка, но не разрушение. Баллоны, которые не выдерживают 45 000 циклов, доводятся до разрушения либо путем продолжения испытания на циклическое изменение давления до их выхода из строя, либо путем увеличения гидростатического давления до их разрыва. В случае баллонов, выдержавших 45 000 циклов, допускается выход из строя в результате разрушения. Число циклов до выхода из строя и число циклов, при котором проявляются признаки выхода из строя, подлежат регистрации.

8.6.4 Испытание в кислотной среде

Один баллон подвергается испытанию в соответствии с пунктом A.14 (добавление A) и должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям. В информационном добавлении H к настоящему приложению излагается факультативный метод испытания.

8.6.5 Испытание на огнестойкость

Готовые баллоны должны подвергаться испытаниям в соответствии с пунктом A.15 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

8.6.6 Испытание на проникновение

Один готовый баллон должен подвергаться испытаниям в соответствии с пунктом A.16 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

8.6.7 Испытания на трещиностойкость

Один готовый баллон должен подвергаться испытаниям в соответствии с пунктом A.17 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

8.6.8 Испытание на высокотемпературную ползучесть

В случае конструкций, в которых температура стеклования смолы не превышает максимальную расчетную температуру материала более чем на 20°C, один баллон должен подвергаться испытаниям в соответствии с пунктом A.18 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

8.6.9 Ускоренное испытание на разрыв

Один готовый баллон должен подвергаться испытаниям в соответствии с пунктом A.19 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

8.6.10 Испытание на герметичность до разрушения

В случае конструкции баллонов, не выдерживающих 45 000 циклов в ходе испытания, предусмотренного в пункте 8.6.3 выше, проводятся испытания на герметичность до разрушения в соответствии с пунктом A.6 на предмет соответствия содержащимся в нем требованиям.

8.6.11 Испытание на циклическое изменение давления при экстремальных температурах

Один готовый баллон должен подвергаться испытаниям в соответствии с пунктом A.7 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

9. БАЛЛОНЫ ТИПА СПГ-3 С ПОЛНОЙ НАМОТКОЙ

9.1 Общие положения

В случае этого типа баллонов в процессе повышения давления происходит наложение смещений намотки из композиционных материалов и корпуса баллона. В связи с различными технологиями производства точный метод конструктивного исполнения в настоящем приложении не дается; определение параметров герметичности до разрушения производится с помощью соответствующих методов, определенных в пункте A.6 (добавление A). Допустимый размер дефектов определяется в соответствии с пунктом 6.15.2 выше.

9.2 Требования к конструкции

9.2.1 Металлический корпус баллона

Сжимающее напряжение в корпусе баллона при нулевом давлении и 15°C не должно вызывать его изгибания или коробления.

9.2.2 Намотка из композиционных материалов

Растягивающее напряжение в волокнах должно удовлетворять требованиям пункта 6.5 выше.

9.2.3 Расчет напряжений

Напряжения, действующие по касательной и в продольном направлении баллона в композиционных материалах и в корпусе в результате создания соответствующего давления, подлежат расчету. Эти расчеты производятся при нулевом давлении, рабочем давлении, 10% рабочего давления, испытательном

давлении и расчетном давлении разрыва. Кроме того, рассчитываются максимальные пределы падения давления нагартовки. Расчеты проводятся с использованием соответствующих методов теории тонкостенных оболочек с учетом нелинейного поведения материала, из которого изготовлен корпус баллона, в целях построения эпюры напряжений в районе шейки, переходных зонах и цилиндрической части корпуса.

9.3 Требования к изготовлению

Требования к изготовлению должны соответствовать пункту 8.3 выше, за исключением того, что внешняя намотка должна также включать нити, намотанные по спирали.

9.4 Требования, предъявляемые к производственным испытаниям

Требования, предъявляемые к производственным испытаниям, должны соответствовать требованиям, указанным в пункте 8.4.

9.5 Испытание партии баллонов

Испытание партии баллонов производится в соответствии с требованиями пункта 8.5 выше.

9.6 Испытание конструкции баллонов на соответствие установленным требованиям

Испытание конструкции баллонов на соответствие установленным требованиям производится в соответствии с требованиями пункта 8.6 выше и пункта 9.6.1 ниже, за исключением испытания корпуса баллона на разрыв в соответствии с пунктом 8.6 выше, которое в данном случае не требуется.

9.6.1 Испытание на сбрасывание

Один или более готовых баллонов подвергаются испытанию на сбрасывание в соответствии с пунктом A.30 (добавление A).

10. ТИП БАЛЛОНОВ СПГ-4, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПОЛНОСТЬЮ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

10.1 Общее положение

Точный метод конструктивного исполнения баллонов, изготовленных на базе корпусов из полимерных материалов, в настоящем приложении не указывается, что обусловлено разнообразием возможных конструкций баллонов.

10.2 Требования к конструкции

Расчет конструкции используется в порядке обоснования ее соответствия установленным требованиям. Растягивающие напряжения в волокнах должны удовлетворять требованиям пункта 6.5 выше. На металлических концевых приливах используется коническая или цилиндрическая резьба в соответствии с пунктом 6.10.2 или 6.10.3 выше.

Металлические концевые приливы с нарезанной внутренней резьбой должны выдерживать крутящий момент, равный 500 Нм, без нарушения целостности элементов соединения с неметаллическим корпусом баллона. Металлические концевые приливы, соединенные с неметаллическим корпусом, должны быть изготовлены из материала, соответствующего эксплуатационным условиям, указанным в пункте 4 настоящего приложения.

10.3 Расчет напряжений

Напряжения, действующие по касательной и в продольном направлении баллона в композиционных материалах и в корпусе, подлежат расчету. Эти расчеты производятся для нулевого давления, рабочего давления, испытательного давления и расчетного давления разрыва. Для расчетов используется соответствующий аналитический метод, позволяющий построить эпюры напряжений в баллоне.

10.4 Требования, предъявляемые к изготовлению

Требования, предъявляемые к изготовлению, должны соответствовать пункту 8.3 выше, за исключением того, что температура вулканизации

термореактивных смол должна быть, как минимум, на 10°C ниже температуры размягчения пластмассового корпуса.

10.5 Требования, предъявляемые к производственным испытаниям

10.5.1 Испытание под гидростатическим давлением

Каждый готовый баллон подвергается испытанию под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом A.11 (добавление A). Завод-изготовитель определяет соответствующий предел эластичного расширения для используемого испытательного давления, однако в любом случае это эластичное расширение любого баллона не должно превышать среднее значение для партии более чем на 10%. Любые баллоны, не удовлетворяющие установленным требования выбраковки, выбраковываются и либо разрушаются, либо используются в целях испытания партии.

10.5.2 Испытание на герметичность

Каждый готовый баллон должен подвергаться испытанию на герметичность в соответствии с пунктом A.10 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

10.6 Испытания партии баллонов

10.6.1 Общие положения

Испытания партии производятся на типичных для обычного производства готовых баллонах в сборе с нанесенной идентификационной маркировкой. Из каждой партии выбирается, методом произвольной выборки, один баллон. Если испытаниям подвергается большее число баллонов, чем это требуется настоящим приложением, то все результаты регистрируются. Эти баллоны подвергаются, как минимум, следующим испытаниям:

a) Испытание материалов, из которых изготовлена партия баллонов

Один баллон, один корпус баллона или один типичный образец корпуса готового баллона подвергаются следующим испытаниям:

i) проверка размеров на предмет их соответствия расчетным;

ii) пластмассовый корпус должен подвергаться испытанию на растяжение в соответствии с пунктом A.22 (добавление A) и удовлетворять конструктивным требованиям;

iii) температура плавления пластмассового корпуса должна проверяться в соответствии с пунктом A.23 (добавление A) и удовлетворять конструктивным требованиям;

iv) если защитное покрытие является частью конструкции, то это покрытие подвергается испытанию в соответствии с пунктом A.9.2 (добавление A). Если покрытие не удовлетворяет требованиям пункта A.9.2 (добавление A), то вся партия полностью подвергается проверке на предмет выбраковки баллонов с аналогичными дефектами. Покрытие на всех дефектных баллонах может быть снято с помощью метода, который не нарушает целостность намотки из композиционных материалов, и затем снова восстановлено. После этого проводится испытание покрытия партии баллонов.

b) Испытание партии баллонов на разрыв

Один баллон подвергается испытанию в соответствии с требованиями пункта 7.4 b) выше.

c) Испытание на циклическое изменение давления

Концевые приливы одного баллона подвергаются испытанию на кручение с приложением крутящего момента в 500 Нм в соответствии с методом испытания, изложенным в пункте A.25 (добавление A). После этого баллон подвергается испытанию на циклическое изменение давления в соответствии с методом, предусмотренным в пункте 7.4 c) выше.

После проведения требуемого испытания на циклическое изменение давления баллон должен подвергаться испытанию на утечку в соответствии с методом, описанным в пункте A.10 (добавление A), и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

10.7 Испытание конструкции баллона на соответствие установленным требованиям

10.7.1 Общие положения

Испытание конструкции баллона на соответствие установленным требованиям проводится в соответствии с требованиями пунктов 8.6, 10.7.2, 10.7.3 и 10.7.4 настоящего приложения, за исключением испытания на герметичность до разрушения, предусмотренного в пункте 8.6.10, которое в данном случае не требуется.

10.7.2 Испытание приливов на кручение

Один баллон подвергается испытанию в соответствии с пунктом A.25 (добавление A).

10.7.3 Испытание на герметичность

Один баллон должен подвергаться испытанию на герметичность в соответствии с пунктом A.21 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

10.7.4 Испытания на циклическое изменение давления с помощью природного газа

Один готовый цилиндр должен подвергаться этому испытанию в соответствии с пунктом A.27 (добавление A) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

11. МАРКИРОВКА

11.1 Нанесение маркировки

На каждый баллон завод-изготовитель наносит четкую нестираемую маркировку высотой не менее 6 мм. Маркировка должна быть выполнена либо на табличках, встроенных в смоляное покрытие или прикрепляемых с помощью клейкого материала, в виде штамповки, наносимой с небольшим усилием на утолщенных концах конструкции типа СПГ-1 и СПГ-2, или посредством любой комбинации этих методов. Наклеиваемые таблички и их

крепление должны соответствовать стандарту ISO 7225 или аналогичному стандарту. Допускается использование нескольких табличек, которые должны быть расположены таким образом, чтобы они не закрывались монтажными хомутами. Каждый баллон, соответствующий предписаниям настоящего приложения, должен иметь следующую маркировку:

a) обязательная информация:

i) надпись "CNG ONLY" ("ТОЛЬКО СПГ");

ii) надпись "DO NOT USE AFTER XX/XXXX" ("ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОСЛЕ XX/XXXX НЕ ПОДЛЕЖИТ"), где "XX/XXX" указывает на месяц и год истечения срока годности 1/;

iii) идентификация завода-изготовителя;

iv) идентификация баллона (соответствующий номер узла и серийный номер, индивидуальный для каждого баллона);

v) рабочее давление и температура;

vi) номер Правил ЕЭК, тип баллона и регистрационный номер сертификации;

vii) название предохранительных устройств и/или клапанов, которые могут быть использованы на данном баллоне, или адрес, по которому можно получить информацию о соответствующих требованиям системах противопожарной защиты;

viii) в случае использования табличек на всех баллонах должен быть нанесен методом штамповки на внешней металлической поверхности индивидуальный идентификационный номер, позволяющий идентифицировать баллон в случае уничтожения таблички;

1/ Срок годности не должен превышать установленный срок службы. Срок годности может наноситься на баллон в момент продажи при условии, что баллоны хранились в сухом помещении и не находились под давлением.

b) необязательная информация:

на отдельной табличке (табличках) может быть нанесена следующая необязательная информация:

i) перепад температуры газа, например -40°C-65°C;

ii) номинальная емкость баллона, обозначаемая двумя значащими цифрами, например 120 литров;

iii) дата первоначального испытания под давлением (месяц и год).

Маркировка наносится в перечисленном порядке, однако в зависимости от наличия свободного места в конкретных случаях допускается иное размещение. Ниже приведен пример приемлемой обязательной информации:

CNG ONLY
DO NO USE AFTER ../… (ТОЛЬКО СПГ, ПОСЛЕ ../… ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕ ПОДЛЕЖИТ)
Изготовитель/Номер узла/Серийный номер
20 МПа/15°C
ECE R 110 CNG-2 (регистрационный №)
"Использовать только предохранительные устройства, утвержденные заводом-изготовителем"

12. ПОДГОТОВКА К ОТПРАВКЕ

До отправки баллонов со склада изготовителя каждый баллон должен быть внутри сухим и чистым. Баллоны, которые не закрываются сразу же клапаном и, в соответствующих случаях, предохранительными устройствами, закрываются заглушками в целях предотвращения попадания влаги и защиты резьбы, нарезанной на всех отверстиях. До отправки все стальные баллоны и баллоны со стальными корпусами обрабатываются изнутри ингибитором коррозии (например, содержащим масло).

Покупателю передается инструкция завода-изготовителя по эксплуатации и вся необходимая информация в целях обеспечения надлежащего обращения, использования и эксплуатационной проверки баллона. Инструкция должна соответствовать добавлению D к настоящему приложению.

Приложение 3 - Добавление A

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

A.1 Испытания на растяжение стальных и алюминиевых образцов

Испытание на растяжение проводится на материале цилиндрической части готового баллона с использованием прямоугольного испытательного образца, вырезанного с помощью метода, описанного в стандарте ISO 9809 в случае стали и в стандарте ISO 7866 в случае алюминия. Что касается баллонов со сварными корпусами из нержавеющей стали, то испытание на растяжение проводится также на материале сварки в соответствии с методом, описанным в пункте 8.4 EN 13322-2. Обе стороны испытательного образца, представляющие внутреннюю и внешнюю поверхность баллона, механической обработке не подвергаются. Испытание на растяжение проводится в соответствии с ISO 6892.

ПРИМЕЧАНИЕ: Следует обратить внимание на метод замера удлинения, описанный в ISO 6892, особенно в тех случаях, когда образец, используемый для проведения испытания на растяжение, сведен на конус, в результате чего точка разрыва расположена в стороне от центра базовой длины.

A.2 Испытание стальных баллонов и стальных корпусов баллонов на ударопрочность

Испытание на ударопрочность проводится на материале, вырезанном из цилиндрической части готового образца, причем на трех испытательных образцах в соответствии с ISO 148. Образцы, предназначенные для испытания на ударопрочность, вырезаются в направлении, указанном в таблице 6.2 приложения 3, из стенки баллона. В случае баллонов со сварным корпусом из нержавеющей стали испытание на ударопрочность проводится также на материале сварки в соответствии с методом описанным в пункте 8.6 EN 13322-2. Надрез выполняется перпендикулярно стенке баллона. В случае испытаний по длине испытательный образец обрабатывается со всех (шести) сторон. Если толщина стенки не позволяет получить конечный испытательный образец шириной 10 мм, то ширина образца должна в максимальной степени соответствовать номинальной толщине стенки баллона. Испытательные образцы, вырезанные в поперечном направлении, обрабатываются только с

четырех сторон - внутренняя и внешняя стороны баллона остаются необработанными.

A.3 Испытание стали на сопротивление растрескиванию под действием сульфидов

За исключением случаев, оговоренных ниже, испытание проводится в соответствии с процедурами по методу A стандарта NACE, регламентирующего испытание на растяжение, как это описано в стандарте TM0177-96. Испытанию подвергаются минимум три подлежащих растягиванию образца базовым диаметром 3,81 мм (0,150 дюйма), которые вырезаются из стенки готового баллона или из корпуса баллона. Образцы подвергаются действию постоянной растягивающей нагрузки, соответствующей 60% установленного минимального предела текучести стали, и помещаются в смесь дистиллированной воды, демпфированной полупроцентным (по массе) раствором тригидратацетата натрия с добавлением уксусной кислоты для получения первоначального pH 4,0.

Раствор постоянно поддерживается в насыщенном состоянии при комнатной температуре и давлении 0,414 кПа (0,06 фунта на квадратный дюйм) при помощи сероводородной кислоты (баланс азота). Испытываемые образцы должны выдерживать испытание в течение периода времени продолжительностью 144 часа.

A.4 Испытание алюминия на коррозионную стойкость

Испытание алюминиевых сплавов на коррозионную стойкость должно проводиться в соответствии с приложением A ISO/DIS 7866 и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

A.5 Испытание алюминия на трещиностойкость под постоянной нагрузкой

Испытание на сопротивление развитию трещин под постоянной нагрузкой должно производиться в соответствии с приложением D стандарта ISO/DIS 7866 и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

A.6 Испытание на герметичность до разрушения

Три готовых баллона подвергаются испытанию на циклическое изменение давления в пределах от не более 2 МПа до не менее 30 МПа со скоростью, не превышающей 10 циклов в минуту.

В результате испытания допускается выход всех цилиндров из строя в результате утечки.

A.7 Испытание на циклическое изменение давления в условиях экстремальных температур

Готовые баллоны с намоткой из композиционных материалов без всякого защитного покрытия подвергаются циклическому изменению давления, в результате которого не должно наблюдаться признаков поломки, утечки или распутывания волокна. Испытание проводится в следующих условиях:

a) кондиционирование в течение 48 часов при нулевом давлении, температуре 65°C или выше и относительной влажности 95% или выше. Эти условия считаются выполненными в результате обрызгивания тонкодисперсной аэрозольной смесью или водяным туманом в камере при температуре 65°C;

b) создание гидростатического давления в течение количества циклов, составляющего установленный срок службы в годах, умноженный на 500, в пределах от не более 2 МПа до не менее 26 МПа при температуре 65°C или выше и влажности 95%;

c) стабилизация при нулевом давлении и окружающей температуре;

d) создание давления в пределах от не более 2 МПа до не менее 20 МПа в течение количества циклов, составляющего установленный срок службы в годах, умноженный на 500, при температуре -40°C или ниже.

Частота изменения циклов давления, предусмотренного в пункте b), не должна превышать 10 циклов в минуту. Частота изменения циклов давления, предусмотренного в пункте d), не должна превышать трех циклов в минуту, если только преобразователь давления не установлен непосредственно внутри баллона. Для проверки того, что в ходе циклического изменения давления при низкой температуре поддерживается минимальная температура жидкости,

необходимо предусмотреть соответствующую контрольно-измерительную аппаратуру.

После циклического изменения давления в условиях экстремальных температур гидростатическое давление внутри баллона доводится до давления разрыва в соответствии с условиями гидростатического испытания на разрыв. Он должен выдержать минимальное давление разрыва, составляющее 85% от минимального расчетного давления разрыва. В случае конструкций типа СПГ-4 до гидростатического испытания на разрыв баллон подвергается испытанию на утечку в соответствии с пунктом A.10 ниже.

A.8 Испытание на твердость по Бринеллю

Испытание на твердость производится на параллельной стенке центральной и закругленной части каждого баллона или корпуса баллона в соответствии с ISO 6506. Испытание проводится после окончательной термической обработки. Полученные в результате испытания значения твердости должны находиться в пределах, установленных для данной конструкции.

A.9 Испытание покрытия (в случае применения пункта 6.12 c) приложения 3 - обязательное)

A.9.1 Испытание на определение свойств покрытия

Оценка свойств покрытия определяется с помощью следующих методов испытания или эквивалентных национальных стандартов.

a) испытание на адгезионную прочность в соответствии с ISO 4624 с использованием, в соответствующих случаях, метода 4A или 4B. Покрытие должно обладать адгезионной прочностью, соответствующей либо категории 4A, либо, в соответствующих случаях, категории 4B;

b) определение гибкости в соответствии с ASTM D522: Испытание несъемных органических покрытий на изгиб с помощью оправки, методом испытания B с помощью оправки диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма) при установленной толщине и температуре -20°C. Образцы для испытания на гибкость готовятся в соответствии со стандартом ASTM D522. На образцах не должно быть видимых трещин;

c) испытание на удар в соответствии с ASTM D2794: Метод испытания на сопротивление органических покрытий воздействию быстрых деформаций (ударов). Покрытие при комнатной температуре подвергается испытанию на удар, равный 18 Дж (160 дюймов на фунт);

d) общее испытание на химическую стойкость в соответствии с ASTM D1308: Воздействие бытовых химпродуктов на светлые и пигментированные органические виды отделок. Испытание проводится с использованием метода открытого пятна, в соответствии с которым образец подвергается в течение 100 часов действию 30-процентного раствора серной кислоты (электролит с удельной плотностью 1,219) и в течение 24 часов действию полиалкиленгликоля (например, тормозной жидкости). На покрытии не должно быть признаков отслаивания, вспучивания или размягчения. Адгезионная прочность, в случае проведения испытания в соответствии с ASTM D3359, должна относиться к категории 3;

e) экспозиция в течение минимум 1 000 часов в соответствии с ASTM G53: Стандартные методы эксплуатации приборов, используемых для испытания неметаллических материалов на воздействие света и воды (флюоресцентного УФ - конденсационного типа). На образце не должно быть признаков вспучивания, а адгезионная прочность, в случае проведения испытаний в соответствии с ISO 4624, должна относиться к категории 3. Допустимая потеря блеска должна составлять не более 20%;

f) экспозиция в течение минимум 500 часов в соответствии с ASTM B117: Метод испытания с помощью разбрызгивания соляного раствора (тумана). Подтравливание не должно превышать 3 мм в районе метки. На образце не должно быть признаков вспучивания, а адгезионная прочность, в случае испытания в соответствии с ASTM D3359, должна относиться к категории 3;

g) испытание на сопротивление скалыванию при комнатной температуре в соответствии с ASTM D3170: Прочность покрытия на скалывание. Характеристики покрытия должны соответствовать категории 7A или выше. Обнажение нижнего слоя не допускается.

A.9.2 Испытание покрытий партии баллонов

a) Толщина покрытия

В случае проведения испытания в соответствии с ISO 2808 толщина покрытия должна удовлетворять конструктивным требованиям;

b) Адгезионная прочность покрытия

Адгезионная прочность покрытия должна измеряться в соответствии с ISO 4624 и относиться в случае измерения с помощью либо метода A, либо, в соответствующих случаях, метода B, как минимум к категории 4.

A.10 Испытание на герметичность

Конструкции типа СПГ-4 подвергаются испытанию на герметичность с использованием следующего метода (или иного приемлемого альтернативного метода):

a) баллоны тщательно высушиваются и накачиваются до рабочего давления сухим воздухом или азотом, содержащим какой-либо поддающийся обнаружению газ, например гелий;

b) любая утечка, измеренная в любой точке, которая превышает в нормальных условиях 0,004 $см^3$/ч, является основанием для выбраковки.

A.11 Испытание под гидростатическим давлением

В этом случае используется один из следующих двух вариантов:

Вариант 1: Испытание с помощью водяной рубашки

a) Баллон подвергается испытанию на гидростатическое давление, превышающее рабочее давление не менее чем в 1,5 раза. Испытательное давление в любом случае не должно превышать давление нагартовки;

b) давление поддерживается в течение достаточно продолжительного периода времени (не менее 30 секунд) в целях обеспечения полного

растяжения. Любое внутреннее давление, которое создается в баллоне после нагартовки и до проведения гидростатического давления, должно составлять не более 90% от гидростатического испытательного давления. Если испытательное оборудование не позволяет поддержать испытательное давление на таком уровне, то разрешается повторить испытание при давлении, увеличенном на 700 кПа. Проведение таких повторных испытаний допускается не более двух раз;

c) завод-изготовитель должен установить соответствующие пределы остаточного объемного расширения для данного испытательного давления, однако в любом случае такое остаточное расширение не должно превышать 5% от общего объемного расширения, измеренного при данном испытательном давлении. В случае конструкций типа СПГ-4 величина эластичного расширения устанавливается заводом-изготовителем. Любые баллоны, не удовлетворяющие установленным предельным величинам выбраковки, должны выбраковываться и либо разрушаться, либо использоваться в целях испытания партии баллонов.

Вариант 2: Испытание на соответствие давлению

Гидростатическое давление в баллоне постепенно и регулярно повышается до достижения испытательного давления, которое должно превышать рабочее давление не менее чем в полтора раза. Испытательное давление в баллоне поддерживается в течение достаточно длительного периода (не менее 30 секунд) с целью удостовериться в том, что давление не снижается и что герметичность гарантируется.

A.12 Испытание на разрыв под гидростатическим давлением

a) Скорость увеличения давления не должна превышать 1,4 МПа в секунду (200 фунт-сила на квадратный дюйм/секунда) при давлении, превышающем на 80% расчетное давление разрыва. Если скорость нагнетания при давлениях, превышающих расчетное давление разрыва на 80%, составляет более 350 кПа/секунда (50 фунт-сила на квадратный дюйм/секунда), то тогда необходимо либо подключить баллон между источником давления и устройством измерения давления, либо поддерживать баллон в течение 5 секунд под минимальным расчетным давлением разрыва;

b) минимальное установленное (расчетное) давление разрыва должно составлять не менее 45 МПа и в любом случае не должно быть меньше величины, соответствующей необходимой скорости изменения цикла. Фактическое давление разрыва подлежит регистрации. Разрушение баллона может произойти либо в цилиндрической части, либо в закругленной части.

A.13 Испытание на циклическое изменение давления при окружающей температуре

Испытание на циклическое изменение давления производится в следующем порядке:

a) наполнить баллон, подлежащий испытанию, какой-либо некоррозионной жидкостью, например маслом, ингибированной водой или гликолем;

b) подвергнуть баллон циклическому изменению давления в пределах от не более 2 МПа до не менее 26 МПа со скоростью, превышающей 10 циклов в минуту.

Число циклов, при которых произошел выход из строя, подлежит регистрации с указанием места и описанием начальных признаков выхода из строя.

A.14 Испытание в кислой среде

Готовый цилиндр подвергается следующей процедуре испытания:

a) воздействие на поверхность баллона, ограниченную участком диаметром 150 мм, в течение 100 часов 30-процентного раствора серной кислоты (электролит удельной плотностью 1,219) при давлении в баллоне на уровне 26 МПа;

b) доведение баллона до разрыва в соответствии с процедурой, описанной в пункте A.12 выше, и доведение давления разрыва до величины, превышающей не менее чем на 85% минимальное расчетное давление разрыва.

A.15 Испытание на огнестойкость

A.15.1 Общие положения

Испытание на огнестойкость имеет целью продемонстрировать, что готовые баллоны в сборе с системой противопожарной защиты (клапан баллона, предохранительное устройство и/или несъемная тепловая изоляция) установленной конструкции не разорвутся в ходе испытаний в предусмотренных условиях воздействия огня. В ходе проверки на огнестойкость необходимо принимать самые строгие меры предосторожности на случай разрыва баллона.

A.15.2 Расположение баллона

Баллоны располагаются горизонтально таким образом, чтобы основание баллона находилось приблизительно на высоте 100 мм над источником огня. Для того чтобы пламя непосредственно не касалось клапанов баллона, фитингов и/или предохранительных устройств, используется металлический экран. Металлический экран не должен находиться в прямом контакте с системой противопожарной защиты баллона (предохранительным устройством или клапаном баллона). Если в ходе испытания произошел выход из строя клапана, фитинга или трубопровода, которые не являются частью предусмотренной конструкции системы защиты, результаты испытания считаются недействительными.

A.15.3 Источник огня

Источник ровного огня длиной 1,65 м должен давать прямое пламя, отражающееся от поверхности баллона по всему диаметру.

В качестве источника огня может использоваться любое топливо при условии, что оно обеспечивает единообразное выделение тепла, достаточное для поддержания установленной испытательной температуры в баллоне до тех пор, пока из него не выйдет весь газ. При выборе топлива необходимо принимать во внимание фактор загрязнения воздуха. В целях обеспечения воспроизводимости скорости нагревания баллона необходимо достаточно подробно описать схему источника огня. Если в ходе испытания произошел любой сбой или нарушение параметров источника огня, результаты испытания аннулируются.

A.15.4 Измерение температуры и давления

Температура поверхности контролируется как минимум тремя термопарами, расположенными вдоль основания баллона и размещенными друг от друга на расстоянии не более 0,75 м; для предотвращения прямого контакта пламени с термопарами используются металлические экраны. В качестве альтернативного варианта термопары могут быть встроены в металлические блоки сечением менее 25 мм^2.

Температура термопар и давление в баллоне подлежат регистрации через интервалы, равные 30 секундам или менее в ходе испытания.

A.15.5 Общие требования, предъявляемые к испытанию

Баллоны заряжаются под давлением природным газом и испытываются в горизонтальном положении при:

a) рабочем давлении;

b) 25% рабочего давления.

Сразу же после зажигания огонь должен давать пламя, охватывающее поверхность баллона по длине 1,65 м по всей протяженности источника огня, и захватывать весь баллон по диаметру. В течение 5 минут после зажигания по крайней мере одна термопара должна показывать температуру не менее 590°C. Эта минимальная температура должна поддерживаться в течение всего оставшегося времени испытания.

A.15.6 Баллоны длиной 1,65 м или менее

Центр баллона должен быть расположен над центром источника огня.

A.15.7 Баллоны длиной более 1,65 м

Если баллон оборудован на одном конце предохранительным устройством, то действие источника огня должно начинаться с противоположного конца баллона. Если баллон оборудован предохранительными устройствами с обоих

концов или в более чем одном месте по длине баллона, то центр источника огня должен находиться на середине расстояния между теми предохранительными устройствами, которые как можно дальше отстоят друг от друга по горизонтали.

Если, кроме того, баллон защищен тепловой изоляцией, то тогда необходимо провести два испытания на огнестойкость при эксплуатационном давлении: одно - когда центр огня расположен посередине длины баллона, и второе - когда действие огня начинается на одном из концов баллона.

A.15.8 Приемлемость результатов

Содержимое баллона должно выходить через предохранительное устройство.

A.16 Испытание на проникновение

По баллону, заряженному сжатым газом до давления 20 МПа ± 1 МПа, производится сквозной удар с помощью бронебойной пули диаметром 7,62 мм или более. Пуля должна полностью пробить как минимум одну стенку баллона. В случае конструкции типа СПГ-2, СПГ-3 и СПГ-4 угол соударения пули с боковой стенкой должен составлять приблизительно 45°C. На баллоне не должно быть видимых следов осколочного разрушения баллона. Откалывание небольших кусков материала, каждый весом не более 45 г, является, по условиям испытания, допустимым. Приблизительный размер входного и выходного отверстий и схема их расположения подлежат регистрации.

A.17 Испытание на трещиностойкость композиционных материалов

В случае конструкций только типов СПГ-2, СПГ-3 и СПГ-4 наличие трещин в продольном направлении в композиционном материале допускается только на одном готовом баллоне в сборе с защитным покрытием. Размеры трещин должны быть больше предельных величин, установленных заводом-изготовителем для визуального осмотра.

Баллон с образовавшимися трещинами подвергается после этого испытанию на циклическое изменение давления в пределах от не менее 2 МПа до не более 26 МПа в течение 3 000 циклов, после чего производится

еще 12 000 циклов при окружающей температуре. Баллон должен работать без утечки или разрыва в течение первых 3 000 циклов. Его выход из строя в результате утечки допускается в течение последних 12 000 циклов. Все баллоны, выдержавшие эти испытания, подвергаются разрушению.

A.18 Испытание на высокотемпературную ползучесть

Это испытание необходимо проводить на всех конструкциях типа СПГ-4 и на всех конструкциях типа СПГ-2 и СПГ-3, в которых температура стеклования матрицы смолы не превышает максимальной расчетной температуры материала, указанной в пункте 4.4.2 приложения 3, более чем на 20°C. Один готовый баллон подвергается испытанию в следующем порядке:

a) баллон накачивается до давления 26 МПа и выдерживается при температуре 100°C не менее 200 часов;

b) после испытания баллон должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к испытанию на гидростатическое расширение, указанному в пункте A.11, испытанию на герметичность, указанному в пункте A.10, и испытанию на разрыв, указанному в пункте A.12 выше.

A.19 Ускоренное испытание на разрыв

В случае конструкций только типа СПГ-2, СПГ-3 и СПГ-4 в баллоне без защитного покрытия, погруженном в воду при температуре 65°C, создается гидростатическое давление 26 МПа. Баллон выдерживается при этом давлении и температуре в течение 1 000 часов. После этого в баллоне создается давление разрыва в соответствии с процедурой, указанной в пункте A.12 выше, за исключением того, что давление разрыва должно составлять более 85% минимального расчетного давления разрыва.

A.20 Испытание на повреждение в результате удара

Один или более готовых баллонов подвергаются испытанию на удар при окружающей температуре без создания внутреннего давления или со снятыми клапанами. Поверхность, на которую падает баллон, должна быть гладкой и горизонтальной и представлять собой бетонную подушку или настил. Баллон сбрасывается в горизонтальном положении с высоты 1,8 м, измеренной от

нижней части до поверхности, на которую он сбрасывается. Один баллон сбрасывается вертикально на каждый конец с достаточной высоты над уровнем настила или пола, с тем чтобы его потенциальная энергия составляла 488 Дж, однако высота расположения нижнего конца должна быть в любом случае больше 1,8 м. Один баллон сбрасывается под углом 45° на округлую часть таким образом, чтобы высота его центра тяжести составляла 1,8 м; однако если нижний конец находится на расстоянии менее 0,6 м от земли, то угол падения изменяется таким образом, чтобы минимальная высота составляла 0,6 м, а центр тяжести был расположен на высоте 1,8 метра.

После удара в результате падения баллоны подвергаются испытанию на циклическое изменение давления в пределах от не менее 2 МПа до не более 26 МПа в течение количества циклов, равного установленному сроку службы в годах, умноженному на 1 000. В ходе испытания баллонов на циклическое изменение давления допускается утечка, но не разрыв баллона. Баллоны, которые прошли испытание на циклическое изменение давления, подлежат разрушению.

A.21 Испытание на герметичность

Этому испытанию должны подвергаться только конструкции типа СПГ-4. Один готовый баллон заполняется сжатым природным газом или смесью, состоящей на 90% из азота и на 10% из гелия, до рабочего давления, помещается в закрытую герметичную камеру при окружающей температуре и контролируется на предмет наличия утечки в течение периода времени, достаточного для определения установившейся скорости просачивания. Скорость просачивания должна составлять менее 0,25 мл природного газа или гелия в час на литр емкости баллона.

A.22 Растяжимость пластических материалов

Предел текучести при растяжении и конечное удлинение пластмассового корпуса должны определяться при температуре -50°C с использованием метода ISO 3628 и удовлетворять требованиям пункта 6.3.6 приложения 3.

A.23 Испытания на проверку температуры плавления пластических материалов

Полимерные материалы, из которых изготовлены корпуса баллонов, должны подвергаться испытанию в соответствии с методом, описанным в ISO 306, и удовлетворять требованиям, содержащимся в пункте 6.3.6 приложения 3.

A.24 Требования, предъявляемые к предохранительным устройствам

Предохранительные устройства, предусмотренные заводом-изготовителем, должны подвергаться проверке на предмет совместимости с условиями эксплуатации, перечисленными в пункте 4 приложения 3, по результатам следующих квалификационных испытаний:

a) один образец выдерживается при температуре, поддерживаемой на уровне не ниже 95°C, и давлении, величина которого должна быть не менее величины испытательного давления (30 МПа), в течение 24 часов. В конце этого испытания производится проверка на предмет отсутствия утечки или видимых признаков экструзии любого плавкого металла, использованного в конструкции;

b) один образец подвергается испытанию на усталость путем изменения давления со скоростью, не более четырех циклов в минуту, в следующем порядке:

i) образец выдерживается при температуре 82°C в условиях изменения давления в течение 10 000 циклов в пределах от 2 МПа до 26 МПа;

ii) образец выдерживается при температуре -40°C в условиях изменения давления в течение 10 000 циклов в пределах от 2 МПа до 20 МПа.

В конце каждого испытания проводится проверка на предмет отсутствия утечки или любых видимых признаков экструзии любого плавкого металла, использованного в конструкции;

c) работающие под давлением латунные компоненты предохранительного устройства должны выдерживать испытание на воздействие нитрата ртути в соответствии со стандартом ASTM B154 без проявления признаков коррозионного растрескивания. Предохранительное устройство погружается на 30 мин. в водный раствор нитрата ртути,

содержащий 10 г нитрата ртути и 10 мл азотной кислоты на литр раствора. После погружения предохранительное устройство подвергается испытанию на герметичность путем приложения аэростатического давления величиной 26 МПа в течение одной минуты. В течение этого времени компоненты проверяются на отсутствие внешней утечки. Любая утечка не должна превышать 200 $см^3$/ч;

d) работающие под давлением компоненты из нержавеющей стали предохранительных устройств изготовляются из таких типов сплавов, которые устойчивы к коррозионному растрескиванию под воздействием солей хлористоводородной кислоты.

A.25 Испытание на кручение приливов

Корпус баллона закрепляется таким образом, чтобы предотвратить его проворачивание, и к каждому концевому приливу баллона прилагается крутящий момент величиной 500 Нм сначала в направлении затяжки резьбового соединения, а затем в обратном направлении и в конце снова в направлении затяжки.

A.26 Испытание на сдвиг смоляных материалов

Смоляные материалы подвергаются испытанию на типичном образце, вырезанном из композиционной намотки, в соответствии со стандартом ASTM D2344 или эквивалентным национальным стандартом. После 24 часов кипячения в воде композиционный материал должен обладать прочностью на сдвиг не менее 13,8 МПа.

A.27 Испытания на циклическое изменение давления с помощью природного газа

Один готовый баллон подвергается испытанию на циклическое изменение давления с помощью сжатого природного газа в пределах от не менее 2 МПа до рабочего давления в течение 300 циклов. Каждый цикл, состоящий из наполнения и опорожнения баллона, не должен превышать 1 час. Баллон должен подвергаться испытанию на герметичность в соответствии с пунктом A.10 выше и удовлетворять содержащимся в нем требованиям. После завершения испытания на циклическое изменение давления с помощью природного газа баллон разрезается в целях проверки соединения между

корпусом и конечными приливами на предмет обнаружения любых признаков разрушения, например усталостных трещин или электростатического разряда.

ПРИМЕЧАНИЕ: При проведении этого испытания необходимо обращать особое внимание на соблюдение техники безопасности. До проведения испытания баллоны этой конструкции должны последовательно выдерживать испытания, предусмотренные в пункте A.12 выше (испытание на гидростатическое давление разрыва), в пункте 8.6.3 приложения 3 (испытание на циклическое изменение давления при окружающей температуре) и в пункте A.21 выше (испытание на герметичность). До проведения этого испытания конкретные баллоны, которые должны подвергаться проверке, должны выдержать испытание, предусмотренное в пункте A.10 выше (испытание на герметичность).

A.28 Требования, предъявляемые к ручному вентильному устройству

Один образец подвергается испытанию на усталость при циклическом изменении давления, не превышающем четырех циклов в минуту, следующим образом:

a) выдерживание при температуре 20°C при изменении давления на протяжении 2 000 циклов в диапазоне 2 МПа - 26 МПа.

A.29 Испытание сварных корпусов из нержавеющей стали на сгибание

Испытания на сгибание проводятся на материале цилиндрической части сварного корпуса из нержавеющей стали в соответствии с методом, описанным в пункте 8.5 EN 13322-2. Испытываемый образец не должен растрескиваться на шаблоне при сгибании его вовнутрь до тех пор, пока его внутренние края не сблизятся более чем на диаметр шаблона.

Приложение 3 - Добавление B

(Не определено)

_____

Приложение 3 - Добавление C

(Не определено)

_____

Приложение 3 - Добавление D

ФОРМА ПРОТОКОЛА

ПРИМЕЧАНИЕ: Это добавление не является обязательным для включения в настоящее приложение.

Необходимо использовать следующие формы:

1) Протокол изготовления и свидетельство о соответствии - должны быть четкими, разборчивыми и выполненными по форме 1;

2) Протокол 1/ химического анализа материала металлических баллонов, корпусов и приливов - требуемые основные элементы, идентификация и т.д.;

3) Протокол 1/ проверки механических свойств материала металлических баллонов и корпусов - требуется для регистрации результатов всех испытаний, предписываемых настоящими Правилами;

4) Протокол 1/ проверки физических и механических свойств материалов неметаллических корпусов - требуется для регистрации результатов всех испытаний и информации, предписываемых настоящими Правилами;

1/ Формы протоколов 2-6 разрабатываются заводом-изготовителем и содержат все идентификационные данные баллонов и предъявляемые к ним требования. Каждый протокол должен быть подписан компетентным органом и заводом-изготовителем.

5) Протокол 1/ результатов анализа композиционных материалов - требуется для регистрации результатов всех испытаний и данных, предписываемых настоящими Правилами;

6) Протокол гидростатических испытаний, испытаний на циклическое изменение давления и испытаний на разрыв - требуется для регистрации результатов испытаний и данных, предписываемых настоящими Правилами.

Форма 1: Протокол изготовления и свидетельство о соответствии

Название завода-изготовителя:

Адрес завода-изготовителя:

Присвоенный регистрационный номер:

Марка и номер завода-изготовителя:

Серийный номер: с …… по ……..…включительно

Описание баллона:

РАЗМЕР: Внешний диаметр: …..... мм; длина: …..... мм;

Маркировка, нанесенная на заплечик или на таблички, прикрепленные к баллону:

a) "CNG only" ("только СПГ"): .....
b) "DO NOT USE AFTER" ("ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОСЛЕ ... НЕ ПОДЛЕЖИТ"): .....
c) марка завода-изготовителя: .....
d) серийный номер или номер компонента: .....
e) рабочее давление в МПа: .....
f) Правила ЕЭК: .....
g) тип противопожарной защиты: .....
h) дата первоначального испытания (месяц и год): .....
i) масса порожнего баллона (в кг): .....
j) марка уполномоченного органа или инспектора: .....
k) емкость в литрах: .....
l) испытательное давление в МПа: .....
m) особые инструкции: .....

Каждый баллон изготовлен в соответствии со всеми требованиями Правил ЕЭК № ... и с приведенным выше описанием. Требуемые протоколы испытаний прилагаются.

Настоящим подтверждаю, что все испытания дали удовлетворительные результаты и что эти результаты испытаний соответствуют перечисленным выше требованиям.

Примечание: .....

Компетентный орган: .....

Подписи инспекторов: .....

Подпись изготовителя: .....

Место, дата: .....

Приложение 3 - Добавление E

ПРОВЕРКА КОЭФФИЦИЕНТА АСИММЕТРИИ ЦИКЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕНЗОМЕТРОВ

1. Поскольку зависимость между напряжением и деформацией в волокнах носит всегда пропорциональный характер, коэффициенты асимметрии цикла и коэффициенты деформации равны.

2. Проверка производится с помощью тензометров, позволяющих производить замеры больших удлинений.

3. Тензометры должны быть расположены в направлении волокон, на которых они устанавливаются (т.е. в случае волокон, намотанных на баллон в виде обручей, тензометры устанавливаются в направлении обручей).

4. Метод 1 (применяется к баллонам без намотки с высоким натяжением)

   a) до нагартовки установить тензометр и произвести калибровку;

   b) измерить деформацию при давлении нагартовки, нулевом давлении после нагартовки, рабочем давлении и минимальном давлении разрыва;

   c) убедиться, что частное от деления величины деформации при давлении разрыва на величину деформации при рабочем давлении удовлетворяет требованиям, предъявляемым к коэффициенту асимметрии цикла. В случае гибридных конструкций деформация при рабочем давлении сопоставляется с деформацией разрушения баллона, армированного каким-либо одним типом волокна.

5. Метод 2 (применяется ко всем баллонам)

   a) при нулевом давлении после намотки и нагартовки установить тензометры и произвести калибровку;

   b) измерить деформацию при нулевом давлении, рабочем давлении и минимальном давлении разрыва;

c) при нулевом давлении, после измерения деформации при рабочем давлении и минимальном давлении разрыва, вырезать, вместе с тензометрами, часть баллона, с тем чтобы длина участка с установленным тензометром составляла приблизительно пять дюймов. Изъять корпус баллона без повреждения композиционных материалов. Измерить деформацию после изъятия корпуса;

d) скорректировать показания деформации при нулевом давлении, рабочем давлении и минимальном давлении разрыва на величину деформации, измеренную при нулевом давлении с корпусом и без него;

e) убедиться, что частное от деления величины деформации при давлении разрыва на величину деформации при рабочем давлении удовлетворяет требованиям, предъявляемым к коэффициенту асимметрии цикла.
В случае гибридных конструкций деформация при рабочем давлении сопоставляется с деформацией разрыва баллонов, армированных каким-либо одним типом волокна.

Приложение 3 - Добавление F

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ

F.1 Определение мест, подверженных усталостным напряжениям

Расположение и ориентация усталостных напряжений в баллонах определяются с помощью соответствующего метода расчета напряжений или натурных испытаний готовых баллонов на усталостную прочность в соответствии с требованиями квалификационных испытаний, предусмотренных для каждого типа конструкции. Если используется метод расчета напряжений по конечным элементам, то место, подверженное усталостным напряжениям, определяется на основе локализации и ориентации зоны, в которой сконцентрированы наибольшие основные растягивающие напряжения в стенке баллона или корпуса при рабочем давлении.

F.2 Испытание на герметичность до разрушения

F.2.1 Оценка механических характеристик. Эта оценка может производиться в целях определения возможности утечки газа из готового баллона в случае его дефекта или дефекта корпуса, который может перейти в сквозную трещину в стенке. Испытание на герметичность до разрушения производится на боковой стенке баллона. Если участок, подверженный усталостным напряжениям, расположен вне боковой стенки, то испытание на герметичность до разрушения производится также в том месте с использованием метода уровня II, изложенного в стандарте BS PD6493. Оценка производится в следующем порядке:

a) измерить максимальную длину (т.е. по большой оси) образовавшейся сквозной трещины в стенке (обычно эллиптической формы) на одном из трех баллонов, подвергнутых циклическому изменению давления в соответствии с требованиями квалификационных испытаний (согласно пунктам A.13 и A.14 добавления A), предусмотренных для каждого типа конструкции. Для расчета берется наибольшая длина трещины, обнаруженная в одном из трех баллонов. Смоделировать полуэллиптическую сквозную трещину в стенке, большая ось которой в два раза превышает длину измеренной наибольшей основной оси, а малая ось равна 0,9 толщины стенки. Полуэллиптическая трещина

моделируется в местах, указанных в пункте F.1 добавления F. Трещина ориентируется таким образом, чтобы наибольшее основное напряжение растяжения действовало в направлении увеличения трещины;

b) оценка производится на основании величин напряжения в стенке/корпусе при давлении 26 МПа, полученных путем расчета напряжений в соответствии с методом, изложенным в пункте 6.6 приложения 3. Соответствующие силы, действующие в направлении увеличения трещины, рассчитываются с помощью метода, указанного в разделе 9.2 или 9.3 стандарта BS PD6493;

c) трещиностойкость готового баллона или корпуса готового баллона при комнатной температуре в случае алюминия и при -40°C в случае стали определяется с помощью стандартного метода испытания (ISO/DIS 12737 или ASTM 813-89 или BS 7448) в соответствии с разделами 8.4 и 8.5 стандарта BS PD6493;

d) коэффициент разрыва при пластической деформации рассчитывается в соответствии с разделом 9.4 стандарта BS PD6493-91;

e) смоделированная трещина должна удовлетворять условиям, приведенным в разделе 11.2 стандарта BS PD6493-91.

F.2.2 Испытание на герметичность до разрушения методом разрыва баллона с трещинами

Испытание на разрушение проводится на боковой стенке баллона. Если участок, подверженный усталостным напряжениям, определенный в соответствии с пунктом F (добавление F), расположен вне боковой стенки, то испытанию на разрушение также подвергается именно этот участок. Испытание проводится в следующем порядке:

a) Определение длины трещины при испытании на герметичность до разрушения

Длина трещины при испытании на герметичность до разрушения в зоне, подверженной усталостным напряжениям, принимается равной двойной максимальной длине сквозной трещины в стенке одного из трех

баллонов, подвергнутых циклическому изменению давления до выхода из строя в связи с квалификационными испытаниями, предусмотренными для каждого типа конструкции;

b) Трещины на баллоне

В случае конструкции типа СПГ-1, в которой участок, подверженный усталостным напряжениям, расположен в цилиндрической части в осевом направлении, внешние трещины моделируются на станке в продольном направлении приблизительно по центру длины цилиндрической части баллона. Трещины моделируются на стенке минимальной толщины в средней части, определяемой по результатам измерения толщины в четырех точках вокруг баллона. В случае конструкции типа СПГ-1, в которой участок, подверженный усталостным напряжениям, расположен вне цилиндрической части, трещина для проверки на герметичность до разрушения моделируется на внешней поверхности баллона по линии действия усталостных напряжений. В случае конструкции типа СПГ-2 и СПГ-3 трещина для проверки на утечку до разрушения моделируется на металлическом корпусе.

В случае трещин, подвергаемых испытанию с использованием изменения давления с постоянным циклом, фреза, с помощью которой моделируется трещина, должна быть толщиной приблизительно 12,5 мм с углом заточки 45° и радиусом головки максимум 0,25 мм. Диаметр фрезы должен быть 50 мм для баллонов с внешним диаметром менее 140 мм и 65-80 мм - для баллонов с внешним диаметром более 140 мм (рекомендуется использовать фрезу типа CVN).

ПРИМЕЧАНИЕ: Фреза должна регулярно затачиваться, с тем чтобы радиус закругления удовлетворял требованиям.

Глубина трещины может корректироваться в целях получения утечки путем плавного увеличения гидравлического давления. Трещина не должна увеличиваться более чем на 10% за пределы смоделированной трещины, измеренной на внешней поверхности:

c) Порядок испытания

Испытание проводится путем плавного или цикличного изменения давления в соответствии с процедурой, изложенной ниже:

i) Плавное увеличение давления до разрыва

Гидростатическое давление в баллоне увеличивается до тех пор, пока он не начнет давать утечку в месте расположения трещины. Давление увеличивается в порядке, указанном в пункте A.12 (добавление A);

ii) Циклическое давление

Порядок проведения испытания соответствует требованиям пункта A 13 добавления A.

d) Критерии приемлемости результатов испытания баллона с трещиной

Считается, что баллон выдержал испытание, если выполнены следующие условия:

i) в случае испытания баллона на разрыв при постепенном повышении давления: давление, при котором баллон выходит из строя, должно составлять 26 МПа или более.
В случае проведения испытания на разрыв методом плавного увеличения давления допускается образование трещины общей длиной, измеренной на внешней поверхности, равной 1,1 первоначальной длины смоделированной трещины;

ii) в случае баллонов, подвергаемых испытанию на циклическое изменение давления, допускается увеличение трещины, образовавшейся в результате действия усталостных напряжений, которая выходит за пределы первоначальной длины смоделированной трещины. Однако в этом случае выход из строя должен быть в результате "утечки". Распространение трещины в результате действия усталостных напряжений должно захватывать не менее 90% длины первоначальной смоделированной трещины.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если эти требования не выполняются (если баллон выходит из строя при давлении менее 36 МПа, даже если этот выход из строя обусловлен утечкой), то можно провести новое испытание с трещиной меньшей глубины. Аналогичным образом, если баллон выходит из строя в результате разрушения при давлении, превышающем 26 МПа, и если глубина трещины небольшая, то можно провести новое испытание с трещиной большей глубины.

F.3 Размер дефектов в связи с проведением неразрушающей проверки (НРП)

F.3.1 Размер дефектов в связи с проведением НРП путем оценки основных механических характеристик

Расчеты производятся с помощью британского стандарта (BS) PD 6493, раздел 3, с использованием следующих этапов:

a) усталостные трещины моделируются в месте концентрации высоких напряжений в стенке/корпусе в виде плоскостных трещин;

b) предельные величины создаваемых напряжений в зоне, подверженной усталостным напряжениям в результате действия давления в пределах от 2 МПа до 20 МПа, определяются методом расчета напряжений, как указано в пункте F.1 добавления F;

c) изгибные и "мембранные" составляющие напряжения могут использоваться отдельно;

d) минимальное число циклов давления составляет 15 000;

e) данные, характеризующие распространение усталостной трещины, определяются в соответствии со стандартом ASTM E647. Плоскость трещины должна быть ориентирована в направлении C-L (т.е. плоскость трещины должна быть перпендикулярна плоскости окружности и параллельна оси баллона), как показано в стандарте ASTM E399. Коэффициент определяется по среднему результату испытаний трех образцов. Если для данного материала и данных условий эксплуатации уже существуют конкретные данные, характеризующие схему распространения трещины, то их можно использовать в расчетах;

f) развитие трещины в направлении толщины и в направлении длины в расчете на один цикл изменения давления определяется в порядке, изложенном в разделе 14.2 стандарта BS PD 6493-91, методом интегрирования зависимости между скоростью распространения усталостной трещины, определенной в соответствии с пунктом e) выше, и предельными значениями силы, действующей в направлении развития трещины и соответствующей данному циклу изменения давления;

g) с использованием указанного выше порядка рассчитать максимальную допустимую глубину и длину дефекта, которая не приведет к выходу из строя баллона в течение его срока эксплуатации в результате либо усталости металла, либо разрыва. Размер дефектов в связи с проведением неразрушающей проверки должен быть равным или меньше максимального расчетного допустимого размера дефекта для данной конструкции.

F.3.2 Размер дефекта в связи с НРП при испытании баллона с трещиной на циклическое изменение давления

В случае конструкций типа СПГ-1, СПГ-2 и СПГ-3 три баллона с искусственными дефектами, длина и глубина которых не поддаются обнаружению с помощью предусмотренного метода НРП, подвергаются испытанию на циклическое изменение давления до выхода из строя в соответствии с методом испытания, предусмотренным в пункте A.13 (добавление A). В случае конструкций типа СПГ-1, в которых участок, подверженный усталостным напряжениям, расположен в центральной части, внешние искусственные трещины наносятся на боковой стенке. В случае конструкций типа СПГ-1, в которых участок, подверженный усталостным напряжениям, расположен вне боковой стенки, и в случае конструкций типа СПГ-2 и СПГ-3 искусственные трещины моделируются внутри баллона. Внутренние искусственные трещины могут моделироваться до термической обработки и закрытия наглухо концевого отверстия баллона.

Баллоны должны выдержать без нарушения герметичности или разрыва 15 000 циклов. Допустимый размер дефектов в случае неразрушающей проверки должен быть не больше размера искусственной трещины в этом же месте.

Приложение 3 - Добавление G

ИНСТРУКЦИИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ОБРАЩЕНИЮ, ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ПРОВЕРКЕ БАЛЛОНОВ

G.1 Общие положения

Основное назначение настоящего добавления - проинструктировать покупателей, торговцев, специалистов по монтажу и пользователей по безопасному использованию баллонов в течение установленного срока службы.

G.2 Продажа

Завод-изготовитель рекомендует продавцу давать на все части, которые могут быть предметом продажи, обращения, монтажа или эксплуатации баллонов, соответствующие инструкции. В этих целях данный документ может быть размножен в целях получения достаточного числа копий. Вместе с тем на нем должна быть проставлена соответствующая отметка, которая конкретно указывает тип поставляемых баллонов.

G.3 Ссылка на существующие коды, стандарты и правила

В инструкциях может содержаться конкретная ссылка на национальные или признанные коды, стандарты и правила.

G.4 Обращение с баллонами

Вместе с баллонами должна представляться инструкция по правильному обращению, с тем чтобы исключить возможность неприемлемого повреждения или заражения во время работы с баллонами.

G.5 Монтаж

Во избежание неприемлемых повреждений в ходе монтажа и обычных условий эксплуатации в течение предусмотренного срока службы к баллонам прилагаются соответствующие инструкции по монтажу.

Если порядок монтажа определяется заводом-изготовителем, то в инструкции включаются, в случае необходимости, такие данные, как схема монтажа, использование упругих прокладочных материалов, правильный момент затягивания и предупреждение о том, что баллон нельзя подвергать непосредственному воздействию химических продуктов и механических контактов.

Если порядок монтажа заводом-изготовителем не определяется, то в этом случае внимание продавца должно обращаться на возможные долговременные последствия системы монтажа на борту транспортного средства, например: колебания кузова автомобиля и расширение/сжатие баллона под воздействием изменения давления и температуры в условиях эксплуатации.

В соответствующих случаях внимание покупателя обращается на необходимость предусмотреть меры, препятствующие скоплению жидкостей и твердых веществ, которые могли бы повредить материал баллонов.

В инструкции указывается правильный тип предохранительного устройства.

G.6 Использование баллонов

Завод-изготовитель должен обратить внимание продавца на указанные в настоящих Правилах условия эксплуатации, в которых должен работать баллон, в частности допустимое число циклов зарядки баллона, его срок службы в годах, предельные характеристики качества газа и допустимое максимальное давление.

G.7 Эксплуатационная проверка

Завод-изготовитель должен четко обратить внимание на то, что пользователь обязан соблюдать требуемые условия проверки баллонов (например, интервалы между проверками и необходимость их проведения уполномоченными на то сотрудниками). Эта информация должна соответствовать условиям утверждения конструкции.

Приложение 3 - Добавление H

ИСПЫТАНИЕ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

H.1 Область применения

Испытание на воздействие факторов окружающей среды имеет целью проверить, что бортовые баллоны с природным газом могут эффективно работать в условиях действия различных внешних факторов в нижней части кузова автотранспортных средств и случайного воздействия других жидкостей. Это испытание разработано автомобилестроительной промышленностью США в порядке устранения случаев выхода баллонов из строя в результате коррозионного растрескивания намотки из композиционных материалов.

H.2 Краткое изложение метода испытания

Сначала баллон подвергается предварительному ударному воздействию маятника и гравия в порядке моделирования потенциальных дорожных условий в нижней части кузова автомобиля. После этого баллон подвергается испытанию на серию погружений в среду, моделирующую смесь дорожной соли/кислого дождя, воздействие других жидкостей, циклическое изменение давления и действие высоких и низких температур. По завершении этой серии испытаний в баллоне создается гидравлическое давление, вызывающее его разрушение. Остаточная прочность баллона на разрыв должна составлять не менее 85% от минимальной расчетной прочности на разрыв.

H.3 Кондиционирование и подготовка баллона

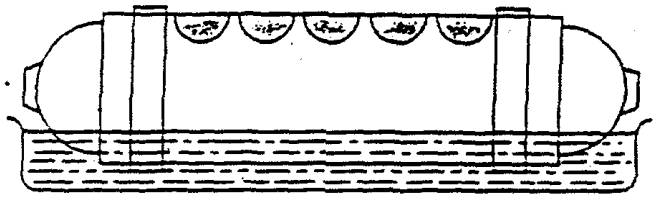
Баллон подвергается испытанию в условиях, моделирующих схему монтажа, включая покрытие (в соответствующих случаях), скобы и прокладочные материалы, а также работающие под давлением фитинги, смонтированные по той же схеме герметизации (например, О-образные кольца), что и в рабочих условиях. До установки баллона для проведения испытания на погружение скобы могут окрашиваться или на них может наноситься покрытие, если они окрашиваются или если на них наносится покрытие до монтажа на транспортном средстве.

Баллоны испытываются в горизонтальном положении и условно делятся по горизонтальной центральной плоскости на "верхнюю" и "нижнюю" части. Нижняя часть баллона попеременно погружается в среду, моделирующую смесь дорожной соли/кислого дождя, и в горячий или холодный воздух.

Верхняя часть подразделяется на пять отдельных зон и подвергается предварительному кондиционированию и воздействию жидкости. Номинальный диаметр участков составляет 100 мм. Участки не должны накладываться друг на друга на поверхности баллона. Их можно не ориентировать вдоль какой-либо одной линии, хотя это и было бы удобно для целей проведения испытания, но при этом они не должны заходить на погружаемую часть баллона.

Хотя предварительное кондиционирование и испытание на воздействие жидкости осуществляется на цилиндрической части баллона, тем не менее весь баллон, в том числе и его закругленные участки, должны обладать таким же сопротивлением воздействию факторов окружающей среды, как и участки, которые подвергаются такому воздействию.

Участки, подвергаемые воздействию
других жидкостей



Участок погружения
(нижняя треть)

Рис. H.1 - Ориентация баллона и схема расположения участков, подвергаемых воздействию жидкостей

H.4 Устройство предварительного кондиционирования

Для предварительного кондиционирования баллона, моделирующего ударное воздействие маятника и гравия, нужны следующие устройства.

a) Удар маятником

Ударный элемент должен быть изготовлен из стали и иметь форму пирамиды с гранями в виде равностороннего треугольника и квадратным основанием с закругленными вершиной и ребрами. Радиус закругления - 3 мм. Центр удара маятника должен совпадать с центром тяжести пирамиды; она должна быть удалена от центра поворота маятника на 1 м. Общая масса маятника, приведенная к центру удара, составляет 15 кг. Энергия маятника в момент удара должна составлять не менее 30 Нм и быть как можно ближе к этому значению.

В момент удара маятником баллон должен удерживаться в неподвижном состоянии за концевые приливы или с помощью соответствующих монтажных скоб.

b) Ударное воздействие гравия

Стенд, сконструированный в соответствии со схемой, приведенной на рис. H.2. Порядок использования этого устройства должен соответствовать порядку, изложенному в стандарте ASTM D3170: Стандартный метод проверки прочности покрытий на скалывание, за исключением того, что испытание баллона на ударное воздействие гравия может проводиться при окружающей температуре.

c) Гравий

Наносной дорожный гравий, проходящий через ячейки сетки со стороной 16 мм, но задерживаемый ячейками со стороной 9,5 мм. Каждая серия должна состоять из 550 мл калиброванного гравия (приблизительно 250-300 камней).

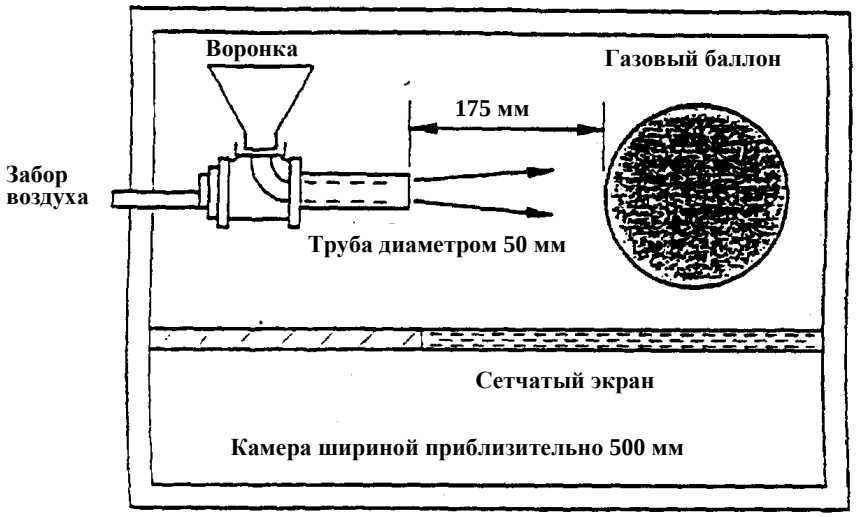


Рис. H.2 - Испытание на ударное воздействие гравия

H.5 Испытание на воздействие факторов окружающей среды

a) Среда погружения

На определенном этапе серии испытаний (таблица 1) баллон располагается горизонтально и помещается нижней частью на одну треть диаметра баллона в водный раствор, имитирующий смесь кислого дождя/дорожной соли. Раствор состоит из следующих компонентов:

деионизированная вода;
хлорид натрия: 2,5% по весу ±0,1%;
хлорид кальция: 2,5% по весу ±0,1%;
серная кислота: в количестве, достаточном для обеспечения концентрации раствора с pH на уровне 4,0 ± 0,2;

До проведения каждого этапа испытаний с использованием этой жидкости уровень раствора и показатель pH следует должным образом скорректировать.

Температура жидкой ванны должна составлять 21 ± 5°C. Во время погружения непогруженная часть баллона должна находиться в условиях окружающего воздуха.

b) Испытание на воздействие других жидкостей

На соответствующем этапе серии испытаний (таблица 1) каждый из отмеченных участков подвергается воздействию одного из пяти растворов в течение 30 минут. В течение всего испытания для каждого участка используется одинаковая среда. В качестве растворов используются:

серная кислота: 19-процентный водный раствор по объему;
гидроксид натрия: 25-процентный водный раствор по весу;
метанол/бензин: в концентрации 30/70%;
нитрат аммония: 28-процентный водный раствор по весу;
жидкость для обмыва ветрового стекла.

Во время действия раствора испытательный образец устанавливается таким образом, чтобы участок воздействия находился в крайнем верхнем положении. На участок воздействия необходимо положить однослойную прокладку из стекловолокна (толщиной приблизительно 0,5 мм), обрезанную до соответствующих размеров. С помощью пипетки нанести 5 мл испытательной жидкости на испытуемый участок. После создания в баллоне давления снять на 30 мин. марлевую прокладку.

H.6 Условия испытания

a) Цикл изменения давления

В соответствии с предписанным порядком проведения испытания, в баллоне создается гидравлическое давление с переменным циклом в пределах от не менее 2 МПа до не более 26 МПа. Общий цикл должен занимать не менее 66 секунд и включать интервал, продолжительностью не менее 60 секунд, в течение которого давление поддерживается на уровне 26 МПа. Номинальный цикличный процесс состоит из следующих этапов:

повышение давления с ≤20 МПа до ≥26 МПа;

поддержание давления на уровне ≥26 МПа в течение минимум 60 секунд;

снижение давления с ≥26 МПа до ≤2 МПа;

общее минимальное время цикла должно составлять 66 секунд.

b) Давление в процессе проверки на воздействие других жидкостей

После нанесения других жидкостей в баллоне создается давление не менее 26 МПа, которое поддерживается в течение минимум 30 минут;

c) Испытание на воздействие высоких и низких температур

В соответствии с предписанным порядком проведения испытания весь баллон подвергается воздействию высоких и низких температур в воздушной среде, контактирующей с внешней поверхностью. Нижняя температура воздуха должна составлять -40°C или ниже, а верхняя температура - 82°C ± 5°C. Во время низкотемпературного воздействия температура жидкости в баллонах типа СПГ-1 контролируется с помощью термопары, установленной внутри баллона, которая позволяет удостовериться в том, что она поддерживается на уровне -40°C или ниже.

H.7 Порядок проведения испытания

a) Предварительное кондиционирование баллона

Каждый из пяти отмеченных участков для проведения испытания на воздействие других жидкостей и верхняя часть баллона подвергаются предварительному кондиционированию путем нанесения одного удара острием маятника в геометрический центр участков. После удара все пять участков дополнительно подвергаются кондиционированию путем ударного воздействия гравия.

Центральный участок нижней части баллона, который будет погружаться в раствор, подвергается предварительному кондиционированию путем нанесения ударов острием маятника в три точки, удаленные друг от друга приблизительно на 150 мм.

После удара центральный участок, по которому был произведен удар, подвергается дополнительному кондиционированию путем нанесения ударного воздействия гравия.

В процессе предварительного кондиционирования баллон не должен находиться под давлением.

b) Последовательность испытания и циклы

Последовательность испытания на воздействие факторов окружающей среды, циклы изменения давления и температура указаны в таблице 1.

Между циклами испытаний поверхность баллона нельзя ни мыть, ни вытирать.

H.8 Приемлемость результатов

После проведения указанной выше серии испытаний в баллоне создается гидравлическое давление, которое доводится до давления разрушения в соответствии с процедурой, указанной в пункте A.12. Внутреннее давление разрыва баллона должно составлять не менее 85% от минимального расчетного давления разрыва.

Таблица H.1 - Условия и порядок проведения испытания

Циклы испытания	Факторы воздействия	Число циклов изменения давления	Температура
1	Прочие жидкости	--	Окружающая
2	Погружение	1875	Окружающая
3	Воздух	1875	Высокая
4	Прочие жидкости	--	Окружающая
5	Погружение	1875	Окружающая
6	Воздух	3750	Низкая
7	Прочие жидкости	--	Окружающая
8	Погружение	1875	Окружающая
9	Воздух	1875	Высокая
10	Прочие жидкости	--	Окружающая
11	Погружение	1875	Окружающая

Приложение 4A

ПРЕДПИСАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КЛАПАНА, ОБРАТНОГО КЛАПАНА, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА И ОГРАНИЧИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА

1. Цель настоящего приложения - определить предписания, регламентирующие официальное утверждение автоматического клапана, обратного клапана, предохранительного клапана, предохранительного устройства и ограничительного клапана.

2. Автоматический клапан

2.1 Материалы, из которых изготовлен автоматический клапан и которые во время работы находятся в контакте с СПГ, должны соответствовать условиям испытания СПГ. В целях проверки этого соответствия используется порядок, изложенный в приложении 5D.

2.2 Эксплуатационные спецификации

2.2.1 Конструкция автоматического клапана должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа) без утечки и деформации.

2.2.2 Конструкция автоматического клапана должна обеспечивать герметичность при давлении, превышающем рабочее давление в 1,5 раза (МПа) (см. приложение 5B).

2.2.3 Автоматический клапан, находящийся в нормальном положении использования, указанном заводом-изготовителем, подвергается испытанию на 20 000 срабатываний, после чего он отключается. Автоматический клапан должен оставаться герметичным при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B).

2.2.4 Конструкция автоматического клапана должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.

2.3 Электрическая система, в случае ее наличия, должна быть изолирована от корпуса автоматического клапана. Сопротивление изоляции должно составлять более 10 МОм.

2.4 Автоматический клапан, который приводится в действие электрическим током, в обесточенном состоянии должен быть в положении "закрыт".

2.5 Автоматический клапан должен соответствовать условиям испытания, предусмотренным для компонента данного класса, определяемого в соответствии со схемой на рис. 1-1 пункта 2 настоящих Правил.

3. Обратный клапан

3.1 Материалы, из которых изготовлен обратный клапан и которые во время работы находятся в контакте с СПГ, должны соответствовать условиям испытания СПГ. В целях проверки этого соответствия используется порядок, изложенный в приложении 5D.

3.2 Эксплуатационные спецификации

3.2.1 Конструкция обратного клапана должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа) без утечки и деформации.

3.2.2 Конструкция обратного клапана должна обеспечивать герметичность (на утечку во внешнюю среду) при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B).

3.2.3 Обратный клапан, находящийся в нормальном положении использования, указанном заводом-изготовителем, подвергается испытанию на 20 000 срабатываний, после чего он отключается. Обратный клапан должен оставаться герметичным (на утечку во внешнюю среду) при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B).

3.2.4 Конструкция обратного клапана должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.

3.3 Обратный клапан должен соответствовать условиям испытания, предусмотренного для компонента данного класса, определяемого в соответствии со схемой на рис. 1-1 пункта 2 настоящих Правил.

4. Предохранительный клапан и предохранительное устройство

4.1 Материалы, из которых изготовлен предохранительный клапан и предохранительное устройство и которые во время работы находятся в контакте с СПГ, должны соответствовать условиям испытания СПГ. В целях проверки этого соответствия используется порядок, изложенный в приложении 5D.

4.2 Эксплуатационные спецификации

4.2.1 Конструкция предохранительного клапана и предохранительного устройства класса 0 должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа) без утечки и деформации.

4.2.2 Конструкция предохранительного клапана и предохранительного устройства класса 1 должна быть герметичной при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) с закрытым выпускным отверстием (см. приложение 5B).

4.2.3 Конструкция предохранительных клапанов класса 1 и класса 2 должна быть герметичной при давлении, в два раза превышающем рабочее давление, с закрытыми выпускными отверстиями.

4.2.4 Конструкция предохранительного устройства должна обеспечивать размыкание плавкой вставки при температуре 110 ± 10°C.

4.2.5 Конструкция предохранительного клапана класса 0 должна обеспечивать нормальную работу при температурах от -40°C до 85°C.

4.3 Предохранительный клапан и предохранительное устройство должны соответствовать условиям испытания, предусмотренного для компонента данного класса, определяемого в соответствии со схемой на рис. 1-1 пункта 2 настоящих Правил.

5. Ограничительный клапан

5.1 Материалы, из которых изготовлен ограничительный клапан и которые во время работы находятся в контакте с СПГ, должны соответствовать условиям испытания СПГ. В целях проверки этого соответствия используется порядок, изложенный в приложении 5D.

5.2 Эксплуатационные спецификации

5.2.1 Конструкция ограничительного клапана, если он не встроен в баллон, должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа) без утечки и деформации.

5.2.2 Конструкция ограничительного клапана должна обеспечивать герметичность при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа).

5.2.3 Конструкция ограничительного клапана должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.

5.3 Ограничительный клапан устанавливается внутри баллона.

5.4 В конструкции ограничительного клапана должен быть предусмотрен перепускной канал, позволяющий уравнивать давление.

5.5 Ограничительный клапан должен срабатывать при перепаде давления свыше 650 кПа.

5.6 Когда ограничительный клапан находится в закрытом положении, расход через перепускной канал не должен превышать 0,05 $м^3$/мин. (в нормальных условиях) при перепаде давления 10 000 кПа.

5.7 Устройство должно соответствовать условиям испытания, предусмотренного для компонента данного класса, определяемого в соответствии со схемой на рис. 1-1 пункта 2 настоящих Правил, за исключением превышения давления, утечки во внешнюю среду, испытания на термостойкость и старения под действием озона.

6. Ручной вентиль

6.1 Конструкция ручного вентильного устройства класса 0 должна быть герметичной при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление.

6.2 Конструкция ручного вентильного устройства класса 0 должна обеспечивать нормальную работу при температурах от - 40°C до 85°C.

Приложение 4B

ПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ ГИБКИХ ТОПЛИВОПРОВОДОВ ИЛИ ШЛАНГОВ

Область применения

Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения гибких шлангов, используемых для подачи СПГ.

Настоящее приложение охватывает три типа гибких шлангов:

a) шланги высокого давления (класс 0);
b) шланги среднего давления (класс 1);
c) шланги низкого давления (класс 2).

1. ШЛАНГИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К КЛАССУ 0

1.1 Общие технические требования

1.1.1 Конструкция шланга должна выдерживать максимальное рабочее давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа).

1.1.2 Конструкция шланга должна выдерживать температуры, указанные в приложении 5O.

1.1.3 Внутренний диаметр должен соответствовать диаметру, указанному в таблице 1 стандарта ISO 1307.

1.2 Конструкция шланга

1.2.1 Шланг должен состоять из гладкоствольной трубки и оболочки, изготавливаемой из соответствующего синтетического материала и усиленной одной или несколькими прослойками.

1.2.2 Усиливающая прослойка (усиливающие прослойки) должна (должны) иметь антикоррозийное покрытие.

Если усиливающая прослойка (усиливающие прослойки) изготовляется (изготавливаются) из стойкого к коррозии материала (например, нержавеющей стали), то защитное покрытие не требуется.

1.2.3 Наружная и внутренняя оболочки должны быть гладкими и не иметь пор, отверстий и инородных примесей.

Предусматриваемая конструкцией перфорация оболочки не должна рассматриваться в качестве дефекта.

1.2.4 Оболочка должна перфорироваться для предупреждения образования вздутий.

1.2.5 Если наружная оболочка перфорируется, а прослойка изготавливается из нестойкого к коррозии материала, то эта прослойка должна иметь антикоррозийное покрытие.

1.3 Технические требования, касающиеся оболочки, и метод ее испытания

1.3.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение для резины и термопластических эластомеров (ТПЭ)

1.3.1.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва - согласно ISO 37. Прочность на растяжение должна составлять не менее 20 МПа, а относительное удлинение в момент разрыва - не менее 250%.

1.3.1.2 Стойкость к действию норм-пентана - согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-пентан;
b) температура: 23°C (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
c) период выдерживания: 72 часа.

Требования:

a) максимальное изменение объема: 20%;
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 25%;

c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 30%.

После выдерживания на воздухе при температуре 40°C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

1.3.1.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115˚ (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 1.3.1.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

1.3.2 Прочность на растяжение и относительное удлинение, характерные для термопластического материала

1.3.2.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва – согласно ISO 527-2 с соблюдением следующих условий:

a) тип образца: тип 1 BA;
b) скорость растяжения: 20 мм/мин.

До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23˚C и 50-процентной относительной влажности.

Требования:

a) прочность на растяжение – не менее 20 МПа;
b) относительное удлинение в момент разрыва – не менее 100%.

1.3.2.2 Стойкость к воздействию норм-пентана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-пентан;
b) температура: 23˚C (допустимое отклонение - согласно с ISO 1817);
c) период выдерживания: 72 часа.

Требования:

a) максимальное изменение объема: 2%;
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 10%;
c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 10%.

После выдерживания на воздухе при температуре 40˚C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

1.3.2.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115° (температура, при которой проводятся испытания, равняется максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 1.3.2.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

1.4 Технические требования, касающиеся наружного покрытия, и метод его испытания

1.4.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение для резины и термопластических эластомеров (ТПЭ)

1.4.1.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва - согласно ISO 37. Прочность на растяжение должна составлять не менее 10 МПа, а относительное удлинение в момент разрыва - не менее 250%.

1.4.1.2 Стойкость к действию норм-пентана - согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-пентан;
b) температура: 23°C (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
c) период выдерживания: 72 часа.

Требования:

a) максимальное изменение объема: 30%;

b) максимальное изменение прочности на растяжение: 35%;

c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 35%.

1.4.1.3 Сопротивление старению - согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115°C (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 1.4.1.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

1.4.2 Прочность на растяжение и относительное удлинение, характерные для термопластического материала

1.4.2.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва – согласно ISO 527-2 с соблюдением следующих условий:

a) тип образца: тип 1 BA;
b) скорость растяжения: 20 мм/мин.

До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23˚C и 50-процентной относительной влажности.

Требования:

a) прочность на растяжение – не менее 20 МПа;
b) относительное удлинение в момент разрыва – не менее 100%.

1.4.2.2 Стойкость к воздействию норм-гексана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-гексан;
b) температура: 23˚C (допустимое отклонение - согласно ISO 1817);)
c) период выдерживания: 72 часа.

Требования:

a) максимальное изменение объема: 2%;
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 10%;
c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 10%.

После выдерживания на воздухе при температуре 40˚C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

1.4.2.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115˚ (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной

влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 1.4.2.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 20% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 50% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

1.4.3 Стойкость к действию озона

1.4.3.1 Испытание должно проводиться в соответствии со стандартом ИСО 1431/1.

1.4.3.2 Испытываемые образцы, растягиваемые до удлинения на 20%, должны подвергаться воздействию воздуха при температуре 40°C, концентрация озона в котором составляет 50 частей на 100 млн., в течение 120 часов.

1.4.3.3 Растрескивание испытываемых образцов не допускается.

1.5 Технические требования, предъявляемые к шлангам без соединительных муфт

1.5.1 Газонепроницаемость (герметичность)

1.5.1.1 Шланг, имеющий в свободном состоянии длину 1 м, должен быть подсоединен к баллону, наполненному жидким пропаном с температурой 23° ± 2°C.

1.5.1.2 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 4080.

1.5.1.3 Утечка через стенки шланга не должна превышать 95 $см^3$ на метр шланга в течение 24 часов.

1.5.2 Прочность при низкой температуре

1.5.2.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом B, описанным в стандарте ISO 4672-1978.

1.5.2.2 Температурные условия испытания: -40°C ± 3°C
или -20°C ± 3°C, в случае применимости

1.5.2.3 Растрескивание или разрыв не допускается.

1.5.3 Испытание на изгиб

1.5.3.1 Полый шланг длиной приблизительно 3,5 м должен выдержать, не подвергаясь разрыву, 3 000 циклов предписываемого ниже испытания на попеременное сгибание. По завершении испытания шланг должен выдерживать испытательное давление, указанное в пункте 1.5.4.2. Испытание должно проводиться как на новом шланге, так и на шланге, подвергнутом старению согласно ISO 188, как указано в пункте 1.4.2.3, а затем - ISO 1817, как указано в пункте 1.4.2.2.

1.5.3.2

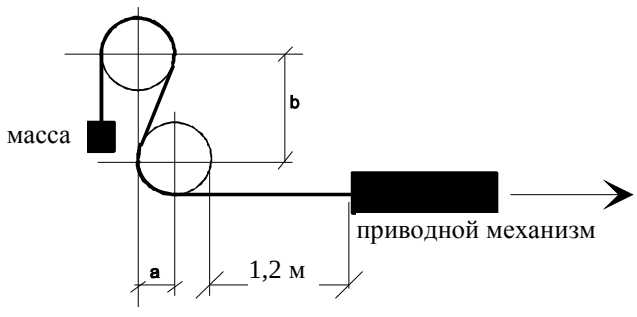


Рис. 1 (только в качестве примера)

Внутренний диаметр шланга (мм)	Радиус изгиба (мм) (рис.1)	Расстояние между центрами (мм) (рис.1)	
		в вертикальной плоскости b	в горизонтальной плоскости a
до 13	102	241	102
13 - 16	153	356	153
16 - 20	178	419	178

1.5.3.3 Установка для испытаний (рис.1) состоит из стальной рамы с двумя деревянными колесами, ширина обода которых составляет приблизительно 130 мм.

По окружности колес должен проходить паз, по которому аправляется шланг. Радиус колес, замеренный по нижней части паза, должен соответствовать радиусу, указанному в пункте 1.5.3.2.

Продольные средние плоскости обоих колес должны образовывать единую вертикальную плоскость, а расстояние между центрами колес должно соответствовать величине, указанной в пункте 1.5.3.2. Каждое колесо должно свободно вращаться вокруг своей оси.

Приводной механизм наматывает шланг на колеса со скоростью четырех полных движений в минуту.

1.5.3.4 Намотанный на колеса шланг должен принять S-образную форму (см. рис.1).

К концу шланга, находящемуся на верхнем колесе, прикрепляется груз достаточной массы для достижения полного прилегания шланга к колесам. Часть шланга, находящаяся на нижнем колесе, прикрепляется к приводному механизму.

Механизм должен быть отрегулирован таким образом, чтобы общий ход шланга в обоих направлениях составлял 1,2 метра.

1.5.4 Испытание гидравлическим давлением и определение минимального давления разрыва

1.5.4.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 1402.

1.5.4.2 Продолжительность действия испытательного давления, в 1,5 раза превышающего рабочее давление (МПа), составляет 10 минут, при этом не должно быть никакой утечки.

1.5.4.3 Давление разрыва должно составлять не менее 45 МПа.

1.6 Соединительные муфты

1.6.1 Соединительные муфты должны изготавливаться из стали или латуни, а их поверхность должна быть стойкой к коррозии.

1.6.2 Соединительные муфты должны быть обжимного типа.

1.6.2.1 Накладная гайка должна иметь резьбу, соответствующую стандарту U.N.F.

1.6.2.2 Уплотнительный конус накидной гайкой должен соответствовать типу, имеющему половинный вертикальный угол 45°.

1.6.2.3 Соединительные муфты должны быть оснащены накидной гайкой либо быть быстросочленяемого типа.

1.6.2.4 Должна быть исключена возможность расчленения соединительной муфты быстросочленяемого типа без принятия конкретных мер либо использования специально предназначенных для этого инструментов.

1.7 Шланг в сборе с соединительными муфтами

1.7.1 Конструкция соединительных муфт должна исключать необходимость снятия защитного слоя, кроме тех случаев, когда усиливающая прослойка шланга изготовлена из материала, стойкого к коррозии.

1.7.2 Шланг в сборе должен подвергаться импульсному испытанию в соответствии со стандартом ISO 1436.

1.7.2.1 В ходе испытания через шланг должно циркулировать масло при температуре 93°C и под минимальным давлением 26 МПа.

1.7.2.2 Шланг подвергается воздействию 150 000 импульсов.

1.7.2.3 После импульсного испытания шланг должен выдержать испытательное давление, указанное в пункте 1.5.4.2.

1.7.3 Газонепроницаемость

1.7.3.1 Шланг в сборе (шланг с соединительными муфтами) должен выдержать в течение пяти минут давление газа, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), без какой-либо утечки.

1.8 Маркировка

1.8.1 На каждом шланге через интервалы не более 0,5 м должны наноситься следующие четкие и нестираемые опознавательные надписи, состоящие из букв, цифр или символов:

1.8.1.1 фирменное название или товарный знак завода-изготовителя;

1.8.1.2 год и месяц изготовления;

1.8.1.3 размер и маркировка типа;

1.8.1.4 опознавательный знак "СПГ, класс 0".

1.8.2 На каждой соединительной муфте должно проставляться фирменное название или товарный знак завода-изготовителя шланга в сборе.

2. ШЛАНГИ СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К КЛАССУ 1

2.1 Общие технические требования

2.1.1 Конструкция шланга должна выдерживать максимальное рабочее давление 3 МПа.

2.1.2 Конструкция шланга должна выдерживать температуры, указанные в приложении 5O.

2.1.3 Внутренний диаметр должен соответствовать таблице 1 стандарта ISO 1307.

2.2 Конструкция шланга

2.2.1 Шланг должен состоять из гладкоствольной трубки и оболочки, изготавливаемой из соответствующего синтетического материала и усиленной одной или несколькими прослойками.

2.2.2 Усиливающая прослойка (усиливающие прослойки) должна (должны) иметь антикоррозийное покрытие.

Если усиливающая прослойка (усиливающие прослойки) изготавливается (изготавливаются) из стойкого к коррозии материала (например, нержавеющей стали), то защитное покрытие не требуется.

2.2.3 Наружная и внутренняя оболочки должны быть гладкими и не иметь пор, отверстий и инородных примесей.

Предусматриваемая конструкцией перфорация оболочки не должна рассматриваться в качестве дефекта.

2.3 Технические требования, касающиеся оболочки, и метод ее испытания

2.3.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение для резины и термопластических эластомеров (ТПЭ)

2.3.1.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва - согласно ISO 37. Прочность на растяжение должна составлять не менее 10 МПа, а относительное удлинение в момент разрыва - не менее 250%.

2.3.1.2 Стойкость к действию норм-пентана - согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норма-пентан
b) температура: 23°C (допустимое отклонение согласно ISO 1817)
c) период выдерживания: 72 часа

Требования:

a) максимальное изменение объема: 20%
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 25%
c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 30%

После выдерживания на воздухе при температуре 40°C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

2.3.1.3. Сопротивление старения - согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115° (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 2.3.1.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов,

должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

2.3.2 Прочность на растяжение и относительное удлинение, характерные для термопластического материала

2.3.2.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва – согласно ISO 527-2 с соблюдением следующих условий:

a) тип образца: тип 1 BA;
b) скорость растяжения: 20 мм/мин.

До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23˚C и 50-процентной относительной влажности.

Требования:

a) прочность на растяжение – не менее 20 МПа;
b) относительное удлинение в момент разрыва – не менее 100%.

2.3.2.2 Стойкость к воздействию норм-пентана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-пентан;
b) температура: 23˚C (допустимое отклонение - согласно ISO 1817);
c) период выдерживания: 72 часа.

Требования:

a) максимальное изменение объема: 2%;
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 10%;
c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 10%.

После выдерживания на воздухе при температуре 40˚C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

2.3.2.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115˚ (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 2.3.2.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

2.4 Технические требования, касающиеся наружного покрытия, и метод его испытания

2.4.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение для резины и термопластических эластомеров (ТПЭ)

2.4.1.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва - согласно ISO 37. Прочность на растяжение должна составлять не менее 10 МПа, а относительное удлинение в момент разрыва - не менее 250%.

2.4.1.2 Стойкость к действию норм-пентана - согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-пентан
b) температура: 23°C (допустимое отклонение согласно ISO 1817)
c) период выдерживания: 72 часа

Требования:

a) максимальное изменение объема: 30%
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 35%
c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 35%

2.4.1.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115˚ (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 2.4.1.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

2.4.2 Прочность на растяжение и относительное удлинение, характерные для термопластического материала

2.4.2.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва – согласно ISO 527-2 с соблюдением следующих условий:

a) тип образца: тип 1 BA;
b) скорость растяжения: 20 мм/мин.

До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23˚C и 50-процентной относительной влажности.

Требования:

a) прочность на растяжение – не менее 20 МПа;
b) относительное удлинение в момент разрыва – не менее 100%.

2.4.2.2 Стойкость к воздействию норм-гексана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-гексан;
b) температура: 23˚C (допустимое отклонение - согласно ISO 1817);
c) период выдерживания: 72 часа.

Требования:

a) максимальное изменение объема: 2%;
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 10%;
c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 10%.

После выдерживания на воздухе при температуре 40˚C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

2.4.2.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115˚ (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 2.4.2.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 20% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 50% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

2.4.3 Стойкость к действию озона

2.4.3.1 Испытание должно проводиться в соответствии со стандартом ISO 1431/1.

2.4.3.2 Испытываемые образцы, растягиваемые до удлинения на 20%, должны подвергаться воздействию воздуха при температуре 40°C, концентрация озона в котором составляет 50 частей на 100 млн., в течение 120 часов.

2.4.3.3 Растрескивание испытываемых образцов не допускается.

2.5 Технические требования, предъявляемые к шлангам без соединительных муфт

2.5.1 Газонепроницаемость (герметичность)

2.5.1.1 Шланг, имеющий в свободном состоянии длину 1 м, должен быть подсоединен к баллону, наполненному жидким пропаном с температурой 23°C ± 2°C.

2.5.1.2 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 4080.

2.5.1.3 Утечка через стенки шланга не должна превышать 95 $см^3$ на метр шланга в течение 24 часов.

2.5.2 Прочность при низкой температуре

2.5.2.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом B, описанным в стандарте ISO 4672-1978.

2.5.2.2 Температурные условия испытания: -40°C ± 3°C
или -20°C ± 3°C, в случае применимости

2.5.2.3 Растрескивание или разрыв не допускается.

2.5.3 Испытание на изгиб

2.5.3.1 Полый шланг длиной приблизительно 3,5 м должен выдержать, не подвергаясь разрыву, 3 000 циклов предписываемого ниже испытания на попеременное сгибание. По завершении испытания шланг должен выдерживать испытательное давление, указанное в пункте 2.5.4.2. Испытание должно проводиться как на новом шланге, так и на шланге, подвергнутом старению согласно ISO 188, как указано в пункте 2.4.2.3, а затем – ISO 1817, как указано в пункте 2.4.2.2.

2.5.3.2

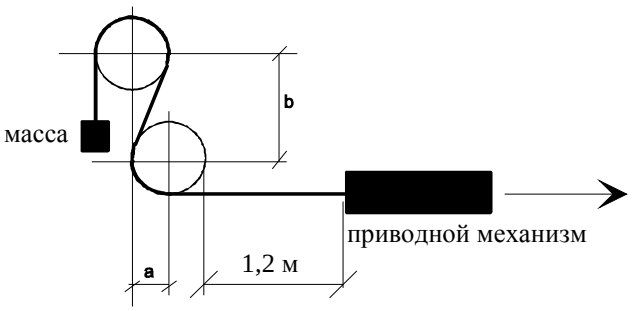


Рис. 2 (только в качестве примера)

Внутренний диаметр шланга [мм]	Радиус изгиба [мм] (рис. 2)	Расстояние между центрами [мм] (рис. 2)	
		в вертикальной плоскости	в горизонтальной плоскости
до 13	102	241	102
13 - 16	153	356	153
16 - 20	178	419	178

2.5.3.3 Установка для испытаний (рис. 2) состоит из стальной рамы с двумя деревянными колесами, ширина обода которых составляет приблизительно 130 мм.

По окружности колес должен проходить паз, по которому направляется шланг. Радиус колес, замеренный по нижней части паза, должен соответствовать радиусу, указанному в пункте 2.5.3.2.

Продольные средние плоскости обоих колес должны образовывать единую вертикальную плоскость, а расстояние между центрами колес должно соответствовать величине, указанной в пункте 2.5.3.2.

Каждое колесо должно свободно вращаться вокруг своей оси.

Приводной механизм наматывает шланг на колеса со скоростью четырех полных движений в минуту.

2.5.3.4 Намотанный на колеса шланг должен принять S-образную форму (см. рис. 2).

К концу шланга, находящемуся на верхнем колесе, прикрепляется груз достаточной массы для достижения полного прилегания шланга к колесам. Часть шланга, находящаяся на нижнем колесе, прикрепляется к приводному механизму.

Механизм должен быть отрегулирован таким образом, чтобы общий ход шланга в обоих направлениях составлял 1,2 метра.

2.5.4 Испытание гидравлическим давлением.

2.5.4.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 1402.

2.5.4.2 Продолжительность действия испытательного давления 3 МПа составляет 10 минут, при этом не должно быть никакой утечки.

2.6 Соединительные муфты

2.6.1 Если на шланге устанавливается соединительная муфта, то должны соблюдаться следующие условия:

2.6.2 Соединительные муфты должны изготавливаться из стали или латуни, а их поверхность должна быть стойкой к коррозии.

2.6.3 Соединительные муфты должны быть обжимного типа.

2.6.4 Соединительные муфты должны быть оснащены накидной гайкой либо быть быстросочленяемого типа.

2.6.5 Должна быть исключена возможность расчленения соединительной муфты быстросочленяемого типа без принятия конкретных мер либо использования специально предназначенных для этого инструментов.

2.7 Шланг в сборе с соединительными муфтами

2.7.1 Конструкция соединительных муфт должна исключать необходимость снятия защитного слоя, кроме тех случаев, когда усиливающая прослойка шланга изготовлена из материала, стойкого к коррозии.

2.7.2 Шланг в сборе должен подвергаться импульсному испытанию в соответствии со стандартом ISO 1436.

2.7.2.1 В ходе завершения испытания через шланг необходимо пропустить масло при температуре 93°C и под минимальным давлением, в 1,5 раза превышающее максимальное рабочее давление.

2.7.2.2 Шланг подвергается воздействию 150 000 импульсов.

2.7.2.3 После импульсного испытания шланг должен выдержать испытательное давление, указанное в пункте 2.5.4.2.

2.7.3 Газонепроницаемость

2.7.3.1 Шланг в сборе (шланг с соединительными муфтами) должен выдержать в течение пяти минут давление газа 3 МПа без какой-либо утечки.

2.8 Маркировка

2.8.1 На каждом шланге через интервалы не более 0,5 м должны наноситься следующие четкие и нестираемые опознавательные надписи, состоящие из букв, цифр или символов:

2.8.1.1 фирменное название или товарный знак завода-изготовителя;

2.8.1.2 год и месяц изготовления;

2.8.1.3 размер и маркировка типа;

2.8.1.4 опознавательный знак "СПГ, класс 1".

2.8.2 На каждой соединительной муфте должно проставляться фирменное название или товарный знак завода-изготовителя шланга в сборе.

3. ШЛАНГИ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К КЛАССУ 2

3.1 Общие технические требования

3.1.1 Конструкция шланга должна выдерживать максимальное рабочее давление 450 кПа.

3.1.2 Конструкция шланга должна выдерживать температуры, указанные в приложении 50.

3.1.3 Внутренний диаметр должен соответствовать диаметру, указанному в таблице 1 стандарта ISO 1307.

3.2 (Не определен)

3.3 Технические требования, касающиеся оболочки, и метод ее испытания

3.3.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение для резины и термопластических эластомеров (ТЭП)

3.3.1.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение на разрыв – согласно ISO 37

Прочность на растяжение – не менее 10 МПа и относительное удлинение на разрыв – не менее 250%.

3.3.1.2 Стойкость к действию норм-пентана - согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-пентан
b) температура: 23°C (допустимое отклонение согласно ISO 1817)
c) период выдерживания: 72 часа

Требования:

a) максимальное изменение объема: 20%
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 25%

c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 30%

После выдерживания на воздухе при температуре 40°C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

3.3.1.3 Сопротивление старению - согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115˚ (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 3.3.1.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

3.3.2 Прочность на растяжение и относительное удлинение, характерные для термопластического материала

3.3.2.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва – согласно ISO 527-2 с соблюдением следующих условий:

a) тип образца: тип 1 BA;
b) скорость растяжения: 20 мм/мин.

До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23˚C и 50-процентной относительной влажности.

Требования:

a) прочность на растяжение – не менее 20 МПа;
b) относительное удлинение в момент разрыва – не менее 100%.

3.3.2.2 Стойкость к воздействию норм-пентана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-пентан;
b) температура: 23˚C (допустимое отклонение - согласно ISO 1817);
c) период выдерживания: 72 часа.

Требования:

a) максимальное изменение объема: 2%;
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 10%;
c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 0%.

После выдерживания на воздухе при температуре 40˚C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

3.3.2.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115˚ (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 3.3.2.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

3.4 Технические требования, касающиеся наружного покрытия, и метод его испытания

3.4.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение для резины и термопластических эластомеров (ТПЭ)

3.4.1.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение на разрыв – согласно ISO 37

Прочность на растяжение – не менее 10 МПа и относительное удлинение на разрыв – не менее 250%

3.4.1.2 Стойкость к действию норм-пентана - согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-пентан;
b) температура: 23°C (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
c) период выдерживания: 72 часа.

Требования:

a) максимальное изменение объема: 30%;
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 35%;
c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 35%.

3.4.1.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115˚ (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 3.4.1.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

3.4.2 Прочность на растяжение и относительное удлинение, характерные для термопластического материала

3.4.2.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва – согласно ISO 527-2 с соблюдением следующих условий:

a) тип образца: тип 1 BA;
b) скорость растяжения: 20 мм/мин.

До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23˚C и 50-процентной относительной влажности.

Требования:

a) прочность на растяжение – не менее 20 МПа;
b) относительное удлинение в момент разрыва – не менее 100%.

3.4.2.2 Стойкость к воздействию норм-гексана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-гексан;
b) температура: 23˚C (допустимое отклонение - согласно ISO 1817);
c) период выдерживания: 72 часа.

Требования:

a) максимальное изменение объема: 2%;
b) максимальное изменение прочности на растяжение: 10%;
c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 10%.

После выдерживания на воздухе при температуре 40˚C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

3.4.2.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

a) температура: 115˚ (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10°C);

b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23°C и 50-процентной относительной

влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 3.4.2.1.

Требования:

a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 20% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;

b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 336 часов, должно составлять 50% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергшегося старению в течение 24 часов.

3.4.2 Стойкость к действию озона

3.4.3.1 Испытание должно проводиться в соответствии со стандартом ИСО 1431/1.

3.4.3.2 Испытываемые образцы, растягиваемые до удлинения на 20%, должны подвергаться воздействию воздуха при температуре 40°C и относительной влажности 50% ± 10%, концентрация озона в котором составляет 50 частей на 100 млн., в течение 120 часов.

3.4.3.3 Растрескивание испытываемых образцов не допускается.

3.5 Технические требования, предъявляемые к шлангам без соединительных муфт

3.5.1 Газонепроницаемость (герметичность)

3.5.1.1 Шланг, имеющий в свободном состоянии длину 1 м, должен быть подсоединен к баллону, наполненному жидким пропаном с температурой 23°C ± 2°C.

3.5.1.2 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 4080.

3.5.1.3 Утечка через стенки шланга не должна превышать 95 $см^3$ на метр шланга в течение 24 часов.

3.5.2 Прочность при низкой температуре

3.5.2.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом B, описанным в стандарте ISO 4672.

3.5.2.2 Температурные условия испытания: -40°C ± 3°C или 20°C ± 3°C, в случае применимости.

3.5.2.3 Растрескивание или разрыв не допускается.

3.5.3 Прочность при высокой температуре

3.5.3.1 Кусок шланга, находящийся под давлением 450 кПа, минимальной длиной 0,5 м, должен выдерживаться в печи при температуре 120°C ± 2°C в течение 24 часов. Испытание должно проводиться как на новом шланге, так и на шланге, подвергнутом старению согласно ISO 188, как указано в пункте 3.4.2.3, а затем ISO 1817, как указано в пункте 3.4.2.2.

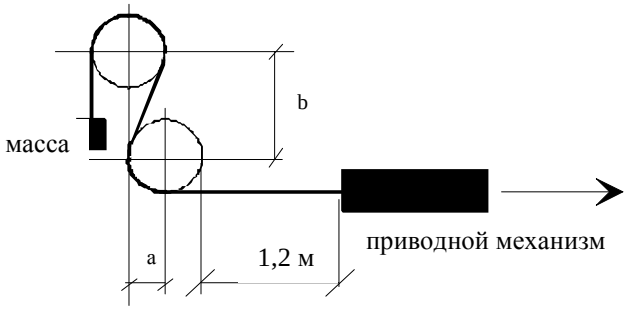
3.5.3.2 Утечка через стенки шланга не должна превышать 95 $см^3$ на метр шланга в течение 24 часов.

3.5.3.3 После испытания шланг должен выдерживать испытательное давление 50 кПа в течение 10 минут. Утечка через стенки шланга не должна превышать 95 $см^3$ на метр шланга в течение 24 часов.

3.5.4 Испытание на изгиб|

3.5.4.1 Полый шланг длиной приблизительно 3,5 м должен выдержать, не подвергаясь разрыву, 3 000 циклов предписываемого ниже испытания на попеременное сгибание.

3.5.4.2



(a = 102 mm; b= 241 mm)

Рис. 3 (только в качестве примера)

Установка для испытаний (рис. 3) состоит из стальной рамы с двумя деревянными колесами, ширина обода которых составляет приблизительно 130 мм.

По окружности колес должен проходить паз, по которому направляется шланг. Радиус колес, замеренный по нижней части паза, должен составлять 102 мм.

Продольные средние плоскости обоих колес должны образовывать единую вертикальную плоскость. Расстояние между центрами колес должно составлять 241 мм по вертикали и 102 мм по горизонтали.

Каждое колесо должно свободно вращаться вокруг своей оси.

Приводной механизм наматывает шланг на колеса со скоростью четырех полных движений в минуту.

3.5.4.3 Намотанный на колеса шланг должен принять S-образную форму (см. рис. 3).

К концу шланга, находящемуся на верхнем колесе, прикрепляется груз достаточной массы для достижения полного прилегания шланга к колесам. Часть шланга, находящаяся на нижнем колесе, прикрепляется к приводному механизму.

Механизм должен быть отрегулирован таким образом, чтобы общий ход шланга в обоих направлениях составлял 1,2 метра.

3.6 Маркировка

3.6.1 На каждом шланге через интервалы не более 0,5 м должны наноситься следующие четкие и нестираемые опознавательные надписи, состоящие из букв, цифр или символов:

3.6.1.1 фирменное название или товарный знак завода-изготовителя;

3.6.1.2 год и месяц изготовления;

3.6.1.3 размер и маркировка типа;

3.6.1.4 опознавательный знак "СПГ, класс 2".

3.6.2 На каждой соединительной муфте должно проставляться фирменное название или товарный знак завода-изготовителя шланга в сборе.

Приложение 4C

ПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ ФИЛЬТРА СПГ

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения фильтра СПГ.

2. Условия эксплуатации

2.1 Конструкция фильтра СПГ должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.

2.2 Фильтры СПГ классифицируются по максимальному рабочему давлению (см. пункт 2 настоящих Правил):

2.2.1 Класс 0: Конструкция фильтра СПГ должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа);

2.2.2 Класс 1 и класс 2: Конструкция фильтра СПГ должна выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление;

2.2.3 Класс 3: Конструкция фильтра СПГ должна выдерживать давление, в два раза превышающее давление сброса предохранительного клапана, которому он подвергается.

2.3 Материалы, используемые для изготовления фильтра СПГ и вступающие в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должны быть совместимы с этим газом (см. приложение 5D).

2.4 Этот элемент оборудования должен отвечать требованиям, предъявляемым к испытанию элементов оборудования данного класса, согласно схеме, приведенной на рис. 1.1 в пункте 2 настоящих Правил.

Приложение 4D

ПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения регулятора давления.

2. Регулятор давления

2.1 Материал, из которого изготавливается регулятор и который вступает в контакт со сжатым природным газом в ходе эксплуатации, должен быть совместим с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяется процедура, предусмотренная в приложении 5D.

2.2 Материалы, из которых изготавливается регулятор и которые вступают в контакт с теплообменной средой регулятора в ходе эксплуатации, должны быть совместимы с этой жидкостью.

2.3 Этот элемент оборудования должен отвечать требованиям, предъявляемым к испытаниям, предусмотренным для деталей класса 0, подвергаемых высокому давлению, и для деталей классов 1, 2, 3 и 4, подвергаемых среднему и низкому давлению.

2.4 Испытание на износоустойчивость (постоянный режим работы) регулятора давления:

Регулятор должен быть способен выдержать 50 000 циклов без какой-либо поломки при испытании в соответствии с нижеследующей процедурой. Если предусмотрены отдельные стадии регулирования давления, то под рабочим давлением, указанным в подпунктах a)-f), подразумевается рабочее давление на выходе.

a) Регулятор подвергается циклическому испытанию в течение 95% общего числа циклов при комнатной температуре и рабочем давлении. В ходе каждого цикла достигается стабильное давление на выходе потока газа, после чего этот поток газа отсекается с помощью последующего клапана на 1 с, пока не стабилизируется давление полного закрытия регулятора.

Стабилизированные величины давления на выходе определяются как установленное давление ±15% в течение по крайней мере 5 с.

b) Давление регулятора изменяется циклически на входе в течение 1% общего числа циклов при комнатной температуре в диапазоне со 100% до 50% рабочего давления. Продолжительность каждого цикла составляет не менее 10 С.

c) Процедура циклирования, указанная в подпункте a), повторяется при 120°C и рабочем давлении в течение 1% общего числа циклов.

d) Процедура циклирования, указанная в подпункте b), повторяется при 120°C и рабочем давлении в течение 1% общего числа циклов.

e) Процедура циклирования, указанная в подпункте a), повторяется при -40°C или при -20°C, соответственно, и при 50% рабочего давления в течение 1% общего числа циклов.

f) Процедура циклирования, указанная в подпункте b), повторяется при -40°C или при -20°C, соответственно, и при 50% рабочего давления в течение 1% общего числа циклов.

g) По завершении всех испытаний, указанных в подпунктах a), b), c), d), e) и f), регулятор должен быть герметичен (см. приложение 5B) при температурах -40°C или -20°C, соответственно, и при комнатной температуре и температуре +120°C.

3. Классификация и испытательные давления

3.1 Деталь регулятора давления, которая подвергается давлению в баллоне, относится к классу 0.

3.1.1 Деталь класса 0 регулятора давления должна обеспечивать герметичность (см. приложение 5B) при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа), при закрытом выходном отверстии (закрытых выходных отверстиях) этой детали.

3.1.2 Деталь класса 0 регулятора давления должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа).

3.1.3 Детали класса 1 и класса 2 регулятора давления должны обеспечивать герметичность (см. приложение 5B) при давлении, в два раза превышающем рабочее давление.

3.1.4 Детали класса 1 и класса 2 регулятора давления должны выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление.

3.1.5 Деталь класса 3 регулятора давления должна выдерживать давление, в два раза превышающее давление сброса предохранительного клапана, которому он подвергается.

3.2 Конструкция регулятора давления должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.

Приложение 4E

ПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения датчиков давления и температуры.

2. Датчики давления и температуры

2.1 Материал, из которого изготавливаются датчики давления и температуры и которые вступают в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должны быть совместимы с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяется процедура, предусмотренная в приложении 5D.

2.2 Датчики давления и температуры классифицируются по классам в соответствии со схемой 1-1, указанной в пункте 2 настоящих Правил.

3. Классификация и испытательные давления

3.1 Деталь датчиков давления и температуры, которая подвергается давлению в баллоне, относится к классу 0.

3.1.1 Деталь класса 0 датчиков давления и температуры должна обеспечивать герметичность при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B).

3.1.2 Деталь класса 0 датчиков давления и температуры должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа).

3.1.3 Детали класса 1 и класса 2 датчиков давления и температуры должны обеспечивать герметичность при давлении, в два раза превышающем рабочее давление (см. приложение 5B).

3.1.4 Детали класса 1 и класса 2 датчиков давления и температуры должны выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление.

3.1.5 Деталь класса 3 датчиков давления и температура должны выдерживать давление, в два раза превышающее давление сброса предохранительного клапана, которому она подвергается.

3.2 Конструкция датчиков давления и температуры должна обеспечивать их эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.

3.3 Электрическая система, в случае ее наличия, должна быть изолирована от корпуса датчиков давления и температуры. Сопротивление изоляции должно быть >10 МОм.

Приложение 4F

ПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ ЗАПРАВОЧНОГО БЛОКА (Узла)

1. Область применения

Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения заправочного блока.

2. Заправочный блок

2.1 Заправочный блок должен отвечать требованиям, предусмотренным в пункте 3, а его размеры должны соответствовать, в случае применимости, габаритам, указанным в пункте 4.

2.2 Считается, что заправочные блоки, сконструированные в соответствии со стандартом ISO 14469-1, первое издание 2004-11-01 1/, и отвечающие всем предусмотренным в этом стандарте требованиям, соответствуют предписаниям пунктов 3 и 4 настоящего приложения.

3. Порядок испытания заправочного блока

3.1 Заправочный блок должен отвечать требованиям класса 0 и испытываться в соответствии с порядком, указанным в приложении 5, с учетом нижеследующих конкретных предписаний.

3.2 Материал, из которого изготавливается заправочный блок и который вступает в контакт с СПГ во время работы этого приспособления, должен быть совместим с СПГ. Для проверки такой совместимости применяется процедура, предусмотренная в приложении 5D.

3.3 Заправочный блок должен обеспечивать герметичность при давлении, которое в 1,5 раза превышает рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B).

1/ Дозаправочный соединитель автотранспортных средств, предназначенный для сжатого природного газа (СПГ), - часть 1: соединитель, рассчитанный на 20 МПа (200 бар).

3.4 Заправочный блок должен выдерживать давление в 33 МПа.

3.5 Конструкция заправочного блока должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.

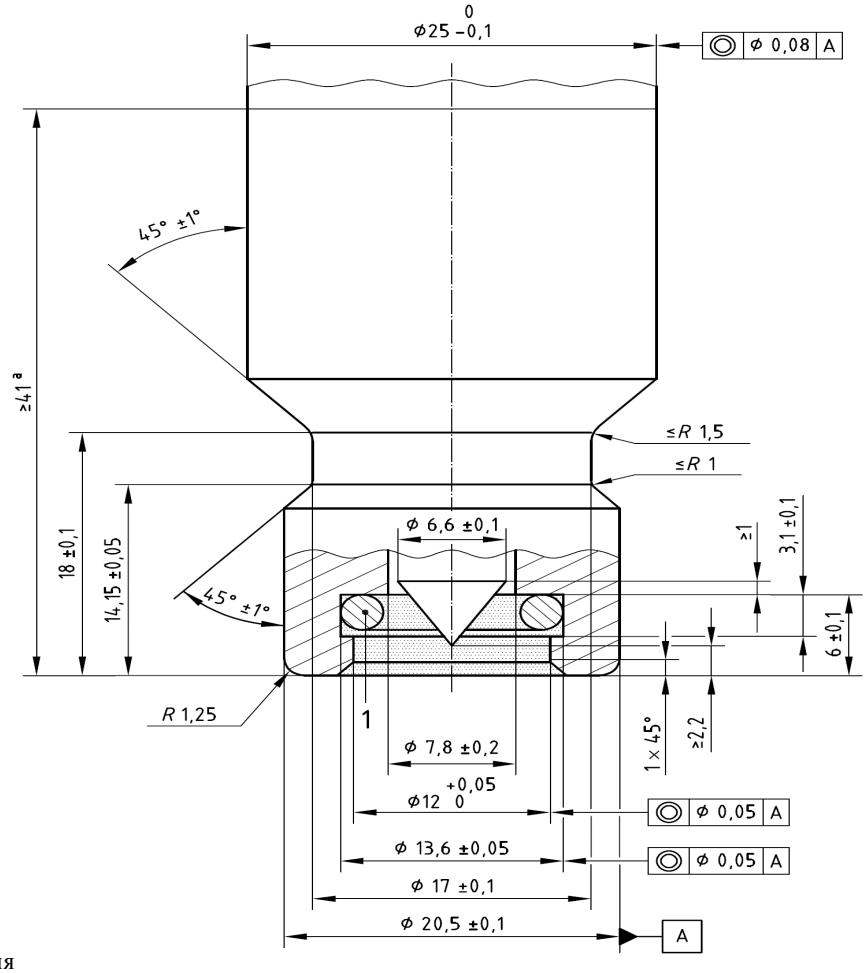
3.6 Заправочный блок должен выдерживать 10 000 циклов в ходе испытания на усталостную прочность, указанного в приложении 5L.

4. Размеры заправочного блока

4.1 На рис. 1 обозначены размеры заправочного блока для транспортных средств категорий M_1 и N_1 2/.

2/ В соответствия с определениями, содержащимися в приложении 7 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3) (документ TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2 с последними поправками, внесенными на основании с последними поправками, внесенными на основании Amend. 4).

Рис. 1: Заправочный блок (узел) для транспортных средств категорий M_1 и N_1, рассчитанный на 20 МПа



Обозначения

В данной зоне не должно находиться никаких элементов.

1 Уплотняемая поверхность, эквивалентная размерам кольцевого уплотнения, указанного в Правилах № 110:
9,19 мм ± 0,127 мм (внутренний диаметр)
2,62 мм ± 0,076 мм по ширине

Размеры в мм

Шероховатость поверхности: Ra 3,2 мкм

Уплотняемая поверхность на готовом изделии: 0,8 мкм - 0,05 мкм

Твердость материала: минимум 75 по шкале Роквелла

a Минимальная длина узла без учета креплений узла либо предохранительных колпаков.

Приложение 4G

ПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА ПОДАЧИ ГАЗА И ГАЗОВОЗДУХОСМЕСИТЕЛЯ ИЛИ ГАЗОВОГО ИНЖЕКТОРА

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения регулятора подачи газа и газовоздухосмесителя или газового инжектора.

2. Газовоздухосмеситель или газовый инжектор

2.1 Материал, из которого изготавливается газовоздухосмеситель или газовый инжектор и который вступает в контакт с СПГ, должен быть совместим с данным СПГ. Для проверки такой совместимости применяется процедура, предусмотренная в приложении 5D.

2.2 Газовоздухосмеситель или газовый инжектор должен отвечать требованиям, предъявляемым к элементам оборудования класса 1 или 2, в соответствии с их классификацией.

2.3 Испытательные давления

2.3.1 Газовоздухосмеситель или газовый инжектор класса 2 должен выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление.

2.3.1.1 Газовоздухосмеситель или газовый инжектор класса 2 должен обеспечивать герметичность при давлении, в два раза превышающем рабочее давление.

2.3.2 Конструкция газовоздухосмесителя или газового инжектора классов 1 и 2 должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.

2.4 Электрические элементы оборудования, по которым проходит СПГ, должны отвечать следующим требованиям:

a) они должны иметь отдельное соединение на корпус;

b) электрическая система данного элемента оборудования должна быть изолирована от кузова;

c) газовый инжектор должен находиться в закрытом положении при отключении электрического тока.

3. Регулятор подачи газа

3.1 Материал, из которого изготавливается регулятор подачи газа и который вступает в контакт с СПГ, должен быть совместим с СПГ. Для проверки такой совместимости применяется процедура, предусмотренная в приложении 5D.

3.2 Регулятор подачи газа должен отвечать требованиям, предъявляемым к элементам оборудования класса 1 или 2, в соответствии с их классификацией.

3.3. Испытательные давления

3.3.1 Регулятор подачи газа класса 2 должен выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление.

3.3.1.1 Регулятор подачи газа класса 2 должен обеспечивать герметичность при давлении, в два раза превышающем рабочее давление.

3.3.2 Конструкция регулятора подачи газа класса 1 и класса 2 должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.

3.4 Электрические элементы оборудования, по которым проходит СПГ, должны отвечать следующим требованиям:

a) они должны иметь отдельное соединение на корпус;

b) электрическая система данного элемента оборудования должна быть изолирована от кузова.

Приложение 4H

ПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОФИЦИАЛЬНОГО УТВЕРЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения электронного блока управления.

2. Электронный блок управления

2.1 Электронным блоком управления может быть любое устройство, регулирующее подачу СПГ в двигатель и отключающее автоматический клапан в случае повреждения топливного трубопровода или в случае остановки двигателя либо аварии.

2.2 При выключении автоматического клапана после остановки двигателя задержка не должна превышать 5 секунд.

2.3 Это устройство может быть оснащено автоматическим регулятором момента опережения зажигания, который может быть встроен в электронный модуль или выполнен отдельно.

2.4 Это устройство может быть выполнено в одном узле с инжектором-имитатором для обеспечения надлежащего функционирования электронного блока управления для подачи бензина в ходе эксплуатации системы СПГ.

2.5 Конструкция электронного блока управления должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.

Приложение 5

ПРОЦЕДУРЫ ИСПЫТАНИЙ

1. Классификация

1.1 Элементы оборудования СПГ, предназначенные для использования на транспортных средствах, классифицируются исходя из максимального рабочего давления и назначения в соответствии с пунктом 2 настоящих Правил.

1.2 В зависимости от классификации элементов оборудования устанавливаются испытания, которые надлежит провести для целей официального утверждения элементов оборудования или их деталей по типу конструкции.

2. Применимые процедуры испытаний

В таблице 5.1 ниже указаны процедуры испытаний применительно к различным классам.

Таблица 5.1

Испытание	Класс 0	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4	Пункт
На устойчивость к избыточному давлению или на прочность	X	X	X	X	O	5A
На внешнюю утечку	X	X	X	X	O	5B
На внутреннюю утечку	A	A	A	A	O	5C
На усталостную прочность	A	A	A	A	O	5L
На совместимость с СПГ	A	A	A	A	A	5D
На коррозионную стойкость	X	X	X	X	X	5E
На теплостойкость	A	A	A	A	A	5F
На стойкость к действию озона	A	A	A	A	A	5G
На разрыв/разрушающие испытания	X	O	O	O	O	5M
На термоциклирование	A	A	A	A	O	5H
На циклическое воздействие давления	X	O	O	O	O	5I
На виброустойчивость	A	A	A	A	O	5N
На устойчивость к рабочим температурам	X	X	X	X	X	5O

X = Применимо
O = Не применимо
A = В соответствующих случаях

Примечания:

a) Испытание на внутреннюю утечку: применимо, если элемент данного класса включает внутренние клапаны, которые обычно закрыты, когда двигатель отключен.

b) Испытание на усталостную прочность: применимо, если элемент данного класса включает неразъемные части, которые находятся в непрерывном движении в процессе работы двигателя.

c) Испытание на совместимость с СПГ, на теплостойкость, на стойкость к действию озона: применимы, если элемент данного класса включает синтетические/неметаллические части.

d) Испытание на термоциклирование: применимо, если элемент данного класса включает синтетические/неметаллические части.

e) Испытание на виброустойчивость: применимо, если элемент данного класса включает неразъемные части, которые находятся в непрерывном движении в процессе работы двигателя.

Для материалов, из которых изготавливаются элементы оборудования, должны иметься письменные технические требования, которые по крайней мере соответствуют предписаниям (касающимся испытаний), изложенным в настоящем приложении, в отношении:

a) температуры
b) давления
c) совместимости с СПГ
d) износоустойчивости

3. Общие требования

3.1 Для проведения испытаний на утечку следует использовать сжатый газ, например воздух или азот.

3.2 При проведении гидростатического испытания на прочность для получения требуемого давления может использоваться вода или другая жидкость.

3.3 Продолжительность испытания на утечку и гидростатического испытания на прочность должна составлять не менее трех минут.

Приложение 5A

ИСПЫТАНИЕ НА ИЗБЫТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ (ИСПЫТАНИЕ НА ПРОЧНОСТЬ)

1. Элемент оборудования, по которому проходит СПГ, должен выдерживать, не подвергаясь какому-либо заметному разрушению или постоянной деформации, гидравлическое давление, в 1,5-2 раза превышающее максимальное рабочее давление в течение минимум 3 минут при комнатной температуре с заглушенным выпускным отверстием детали высокого давления. В качестве контрольной среды может использоваться вода или любая другая подходящая гидравлическая рабочая среда.

2. Образцы, предварительно подвергнутые испытанию на усталостную прочность, предусмотренному в приложении 5L, подсоединяются к источнику гидростатического давления. К трубопроводу, подающему гидростатическое давление, подключается запорный клапан и манометр, рассчитанный на измерение давления, не менее чем в полтора и не более чем в два раза превышающего испытательное давление.

3. В таблице 5.2 ниже указаны величины рабочего давления и испытательного давления при испытании на разрыв в соответствии с классификацией, предусмотренной в пункте 2 настоящих Правил.

Таблица 5.2

Классификация элемента оборудования	Рабочее давление [кПа]	Избыточное давление [кПа]
Класс 0	3000<p<2600	в 1,5 раза превышающее рабочее давление
Класс 1	450<p<3000	в 1,5 раза превышающее рабочее давление
Класс 2	20<p<450	в 2 раза превышающее рабочее давление
Класс 3	450<p<3000	в 2 раза превышающее давление сброса

Приложение 5B

ИСПЫТАНИЕ НА ВНЕШНЮЮ УТЕЧКУ

1. При испытании в соответствии с процедурой, описанной в пунктах 2 и 3 настоящего приложения, при любом аэростатическом давлении от 0 до величины, указанной в таблице 5.2, элемент оборудования не должен давать утечки через герметическое уплотнение штока или корпуса либо других разъемов и не должен иметь признаков пористости литья.

2. Испытание проводится при следующих условиях:

   a) при комнатной температуре;
   b) при минимальной рабочей температуре;
   c) при максимальной рабочей температуре.

   Максимальная и минимальная рабочие температуры приводятся в приложении 5O.

3. В ходе данного испытания проверяемое оборудование подсоединяется к источнику аэростатического давления. К трубопроводу, подающему давление, подключаются автоматический клапан и манометр, рассчитанный на измерение давления, превышающего не менее чем в полтора и не более чем в два раза испытательное давление. Манометр подключается на участке между автоматическим клапаном и испытываемым образцом. Для обнаружения утечки в ходе испытания образец, на который действует испытательное давление, следует погрузить в воду или использовать любой другой эквивалентный метод испытания (измерение расхода или регистрация перепада давления).

4. Внешняя утечка не должна превышать предписываемые значения, указанные в приложениях, либо, если таковые не упоминаются, внешняя утечка не должна превышать 15 $см^3$/ч.

5. Испытание на устойчивость к высокой температуре

   Элемент оборудования, по которому проходит СПГ, не должен давать утечки более 15 $см^3$/ч при заглушенном выходном отверстии под воздействием

давления газа, равного максимальному рабочему давлению, при максимальной рабочей температуре, указанной в приложении 5O. Этот элемент оборудования выдерживается при такой температуре не менее 8 часов.

6. Испытание на устойчивость к низкой температуре

Элемент оборудования, по которому проходит СПГ, не должен давать утечки более 15 $см^3$/ч при заглушенном выходном отверстии под воздействием давления газа, равного максимальному рабочему давлению, указанному заводом-изготовителем, при минимальной рабочей температуре. Соответствующий элемент оборудования выдерживается при такой температуре не менее 8 часов.

Приложение 5C

ИСПЫТАНИЕ НА ВНУТРЕННЮЮ УТЕЧКУ

1. Образцы клапанов или заправочного блока, ранее прошедшие испытание на внешнюю утечку, предусмотренное в приложении 5B выше, подвергаются нижеуказанным испытаниям.

2. Седло клапана в закрытом положении должно обеспечивать герметичность при любом аэростатическом давлении в пределах от 0 до величины, в 1,5 раза превышающей рабочее давление (кПа).

3. Обратный клапан, имеющий высокопрочное (эластичное) седло, находясь в закрытом положении, не должен давать утечки при любом аэростатическом давлении в пределах от 0 до величины, в 1,5 раза превышающей рабочее давление (кПа).

4. Обратный клапан с металлическим седлом, контактирующим с металлом, находясь в закрытом положении, при перепаде аэростатического давления в 138 кПа по сравнению с эффективным давлением, не должен давать утечки более 0,47 дм^3/с.

5. Седло верхнего обратного клапана, используемого в конструкции заправочного блока в сборе, находясь в закрытом положении, не должно давать утечки при любом аэростатическом давлении в пределах между 0 и величиной, в 1,5 раза превышающей рабочее давление (кПа).

6. При испытании на внутреннюю утечку входное отверстие клапана, взятого в качестве образца, подсоединяется к источнику аэростатического давления, клапан переводится в закрытое положение, а его выходное отверстие открывается. К трубопроводу, подающему давление, подсоединяется автоматический клапан и манометр, рассчитанный на измерение давления, превышающего не менее чем в полтора и не более чем в два раза испытательное давление. Манометр подсоединяется на участке между автоматическим клапаном и испытываемым образцом. При отсутствии иных указаний утечка обнаруживается визуально под действием испытательного давления при погружении открытого выходного отверстия в воду.

7. Соответствие пунктам 2-5 определяется путем подсоединения трубки определенной длины к выходному отверстию клапана. Открытый конец этой отводной трубки вводится в опрокинутый мерный баллон, шкала которого градуируется в кубических сантиметрах. Опрокинутый баллон закрывается при помощи герметического затвора. Это устройство регулируется таким образом, чтобы

a) срез отводной трубки находился приблизительно на 13 мм выше уровня воды внутри опрокинутого мерного баллона и

b) вода внутри и снаружи мерного баллона находилась на одном уровне. После таких регулировок регистрируется уровень воды внутри мерного баллона. После закрытия клапана в результате предполагаемого обычного рабочего хода к его входному отверстию подается воздух или азот под указанным испытательным давлением в течение контрольного времени, составляющего не менее 2 минут. В течение этого времени мерный баллон при необходимости корректируется в вертикальном положении для поддержания одинакового уровня воды внутри и снаружи баллона.

По завершении этого испытания и после установления одинакового уровня воды внутри и снаружи мерного баллона вновь регистрируется уровень воды внутри мерного баллона. Скорость утечки рассчитывается по следующей формуле на основании данных об изменении объема внутри мерного баллона:

$$V_1 = V_t \cdot \frac{60}{t} \cdot \left(\frac{273}{T} \cdot \frac{P}{101{,}6} \right),$$

где:

V_1 = скорость утечки в кубических сантиметрах воздуха или азота в час;

V_1 = увеличение объема внутри мерного баллона в ходе испытания;

t = продолжительность испытания в минутах;

P = барометрическое давление испытания в кПа;

T = температура окружающего воздуха во время испытания в К.

8. Вместо вышеуказанного метода скорость утечки может измеряться с помощью расходомера, устанавливаемого на входе испытываемого клапана. Рабочий диапазон расходомера должен быть таковым, чтобы он мог точно показывать максимально допустимую скорость утечки жидкости, используемой в ходе испытания.

Приложение 5D

ИСПЫТАНИЕ НА СОВМЕСТИМОСТЬ С СПГ

1. Для деталей, изготавливаемых из синтетических материалов и вступающих в контакт с СПГ, чрезмерное изменение объема или уменьшение веса не допускается.

Стойкость к действию норм-пентана - согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

a) среда: норм-пентан;
b) температура: 23°C (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
c) период выдерживания: 72 часа.

2. Требования:

максимальное изменение объема: 20%.

После выдерживания на воздухе при температуре 40°C в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

Приложение 5E

ИСПЫТАНИЕ НА КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ

1. Металлические элементы оборудования, по которым проходит СПГ, должны выдерживать испытания на утечку, указанные в приложениях 5B и 5C, после их выдерживания в течение 144 часов в солевом тумане в соответствии со стандартом ISO 15500-2. В ходе испытания все соединительные детали должны быть перекрыты.

2. Медные или латунные элементы оборудования, по которым проходит СПГ, должны выдерживать испытания на утечку, указанные в приложениях 5B и 5C, после их погружения на 24 часа в аммиак в соответствии со стандартом ISO CD 15500-2. В ходе испытания все соединительные детали должны быть перекрыты.

Приложение 5F

ТЕПЛОСТОЙКОСТЬ

1. Испытание проводится в соответствии со стандартом ISO 188. Испытываемый образец подвергается воздействию воздуха при температуре, равной максимальной рабочей температуре, в течение 168 часов.

2. Допустимое изменение прочности на растяжение не должно превышать +25%. Допустимое изменение удлинения в момент разрыва не должно превышать следующих значений:

максимальное увеличение: 10%;
максимальное уменьшение: 30%.

Приложение 5G

СТОЙКОСТЬ К ДЕЙСТВИЮ ОЗОНА

1. Испытание проводится в соответствии со стандартом ISO 1431/1.

   Испытываемый образец, растягиваемый до удлинения на 20%, подвергается при 40°C воздействию воздуха, концентрация озона в котором составляет 50 частей на 100 млн., в течение 72 часов.

2. Растрескивание испытываемого образца не допускается.

Приложение 5H

ИСПЫТАНИЕ НА ТЕРМОЦИКЛИРОВАНИЕ

Неметаллическая деталь, по которой проходит СПГ, должна выдерживать испытания на утечку, указанные в приложениях 5B и 5C, после циклического воздействия на нее в течение 96 часов температуры, варьирующейся от минимальной до максимальной рабочей температуры, в условиях максимального рабочего давления. Продолжительность каждого цикла должна составлять 120 минут.

Приложение 5I

ИСПЫТАНИЯ НА ЦИКЛИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ДАВЛЕНИЯ, ПРИМЕНИМЫЕ ТОЛЬКО К РЕЗЕРВУАРАМ (СМ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3)

Приложения 5J и 5K - Не определены

Приложение 5L

ИСПЫТАНИЕ НА УСТАЛОСТНУЮ ПРОЧНОСТЬ (НЕПРЕРЫВНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ)

Метод испытания

Элемент оборудования подключается к источнику сжатого сухого воздуха или азота при помощи подходящего фитинга и подвергается ряду циклических испытаний, указанных для данного конкретного элемента оборудования. Цикл состоит из одного открытия и одного закрытия элемента оборудования в течение периода времени продолжительностью не менее 10 ± 2 секунды.

a) Циклическое воздействие комнатной температуры

96% от общего числа циклов испытания элемента оборудования проводится при комнатной температуре и номинальном эксплуатационном давлении. Во время нерабочей части цикла следует предусмотреть возможность снижения давления на выходе из испытательной арматуры до 50% от испытательного давления. После этого элементы оборудования подвергаются испытанию на утечку при комнатной температуре, предусмотренному в приложении 5B. На этом этапе испытание разрешается прерывать через 20-процентные интервалы для проведения испытания на утечку.

b) Циклическое воздействие высокой температуры

2% от общего числа циклов испытания элемента оборудования проводится при соответствующей максимальной температуре, указанной для номинального эксплуатационного давления. По завершении циклов воздействия высокой температуры элемент оборудования должен выдержать испытание на утечку при соответствующей максимальной температуре, предусмотренное в приложении 5B.

c) Циклическое воздействие низкой температуры

2% от общего числа циклов испытания элемента оборудования проводится при соответствующей минимальной температуре, указанной для номинального эксплуатационного давления. По завершении циклов воздействия низкой

температуры элемент оборудования должен выдержать испытание на утечку при соответствующей минимальной температуре, предусмотренное в приложении 5B.

По окончании циклического воздействия и повторного испытания на утечку элемент оборудования должен быть способен полностью открываться и закрываться под воздействием крутящего момента, величина которого не должна превышать величины, указанной в таблице 5.3, прилагаемого к рычагу управления элемента в направлении, в котором он полностью открывается, а затем в обратном направлении.

Таблица 5.3

Размер отверстия элемента оборудования (мм)	Максимальный крутящий момент (Нм)
6	1,7
8 или 10	2,3
12	2,8

Данное испытание проводится при соответствующей максимальной температуре и повторяется при температуре -40°.

Приложение 5M

ИСПЫТАНИЕ НА РАЗРЫВ/РАЗРУШАЮЩЕЕ ИСПЫТАНИЕ, ПРИМЕНИМОЕ ТОЛЬКО К РЕЗЕРВУАРАМ (СМ. ПРИЛОЖЕНИЕ 3)

Приложение 5N

ИСПЫТАНИЕ НА ВИБРОУСТОЙЧИВОСТЬ

После 6 часов воздействия вибрации в соответствии с нижеизложенным методом испытания все элементы оборудования, имеющие движущиеся детали, должны оставаться в неповрежденном состоянии, продолжать работать и быть способны выдержать испытания данного элемента оборудования на утечку.

Метод испытания

Элемент оборудования закрепляется в соответствующем приспособлении и подвергается вибрации в течение 2 часов с частотой 17 Гц и амплитудой 1,5 мм (0,06 дюйма) в каждой из трех осей. По завершении воздействия вибрации в течение 6 часов элемент оборудования должен отвечать требованиям приложения 5C.

Приложение 5O

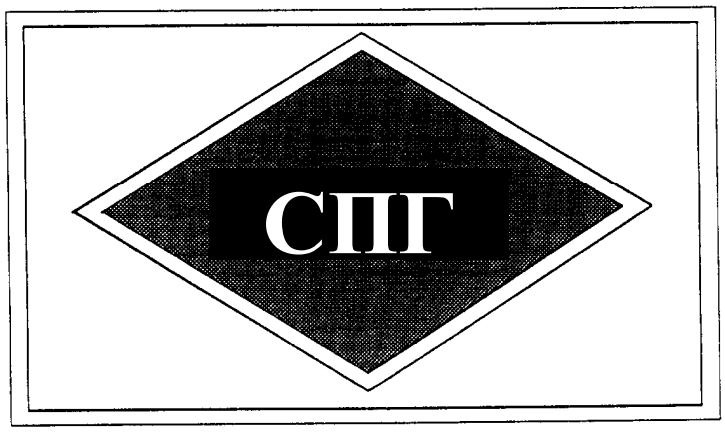
РАБОЧИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

	Моторный отсек	Узлы двигателя	На борту
Умеренный режим	- 20°C ÷105°C	- 20°C ÷120°C	- 20°C ÷85°C
Холодный режим	- 40°C ÷105°C	- 40°C ÷120°C	- 40°C ÷85°C

Приложение 6

ПОЛОЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ЗНАКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, РАБОТАЮЩИХ НА СПГ

"



Знак представляет собой наклейку, которая должна быть устойчивой к изменению погодных условий.

Цвет и размеры этой наклейки должны соответствовать следующим требованиям:

Цвет:

Фон: зеленый
Кайма: белая или белая светоотражающая
Буквы: белые или белые светоотражающие

Размеры:

Ширина каймы:	4-6 мм
Высота букв:	$\geq$ 25 мм
Толщина букв:	$\geq$ 4 мм
Ширина наклейки:	110-150 мм
Высота наклейки:	80-110 мм

Слово "СПГ" должно располагаться в середине наклейки по центру.