

25 June 2014

---

## 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, включающий поправки, вступившие в силу 16 октября 1995 года)

---

## Добавление 109: Правила № 110

### Пересмотр 3

Включает все тексты, действующие на настоящий момент:

Дополнение 1 к поправкам серии 01 к Правилам – Дата вступления в силу: 10 июня 2014 года

**Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения:**

- I. элементов специального оборудования автотранспортных средств, двигатели которых работают на сжатом природном газе (КПГ) и/или сжиженном природном газе (СПГ);**
- II. транспортных средств в отношении установки элементов специального оборудования официально утвержденного типа для использования в их двигателях сжатого природного газа (КПГ) и/или сжиженного 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.14-06445 (R) 200315 250315



Просьба отправить на вторичную переработку 





## Правила № 110

### Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения:

- I. элементов специального оборудования  
автотранспортных средств, двигатели которых  
работают на сжатом природном газе (СПГ)  
и/или сжиженном природном газе (СЖПГ);**
  
- II. транспортных средств в отношении установки  
элементов специального оборудования  
официально утвержденного типа для  
использования в их двигателях  
сжатого природного газа (СПГ)  
и/или сжиженного природного газа (СЖПГ)**

### Содержание

	<i>Стр.</i>
Правила	
1. Область применения .....	7
2. Стандарты .....	7
3. Классификация элементов оборудования .....	12
4. Определения .....	14
Часть I	
Официальное утверждение элементов специального оборудования автотранспортных средств, двигатели которых работают на сжатом природном газе (СПГ) и/или сжиженном природном газе (СЖПГ) .....	22
5. Заявка на официальное утверждение .....	22
6. Маркировка .....	22
7. Официальное утверждение .....	23
8. Технические требования к элементам оборудования СПГ и/или СЖПГ .....	25
9. Модификация типа элемента оборудования СПГ и/или СЖПГ и распространение официального утверждения .....	27
10. (Не определен) .....	28
11. Соответствие производства .....	28
12. Санкции за несоответствие производства .....	28
13. (Не определен) .....	29
14. Окончательное прекращение производства .....	29

15.	Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа .....	29
Часть II	Официальное утверждение транспортных средств в отношении установки элементов специального оборудования официально утвержденного типа для использования в их двигателях сжиженного природного газа (СПГ) и/или сжиженного природного газа (СПГ) .....	30
16.	Заявка на официальное утверждение .....	30
17.	Официальное утверждение .....	30
18.	Требования к установке элементов специального оборудования для использования сжиженного природного газа и/или сжиженного природного газа в двигателе транспортного средства .....	31
19.	Соответствие производства .....	40
20.	Санкции за несоответствие производства .....	41
21.	Модификация типа транспортного средства и распространение официального утверждения .....	41
22.	Окончательное прекращение производства .....	41
23.	Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа .....	42
24.	Переходные положения .....	42
Приложения		
1A	Основные характеристики элементов оборудования КПП/СПГ .....	44
1B	Основные характеристики транспортного средства, двигателя и системы КПП/СПГ .....	51
2A	Схема знака официального утверждения элемента оборудования КПП/СПГ по типу конструкции .....	58
2B	Сообщение, касающееся выдачи официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении, отмены официального утверждения или окончательного прекращения производства типа элемента оборудования КПП/СПГ на основании Правил № 110 .....	59
	Добавление .....	61
2C	Схема знаков официального утверждения .....	64
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 КПП/СПГ на основании Правил № 110 .....	67
3	Бортовое хранение природного газа в качестве топлива для автотранспортных средств .....	68
3A	Газовые баллоны – Бортовой баллон высокого давления, используемый для хранения сжиженного природного газа (СПГ) в качестве топлива для автотранспортных средств .....	69

	Добавление А – Методы испытаний .....	105
	Добавление В – (Не определено) .....	117
	Добавление С – (Не определено) .....	118
	Добавление D – Формы протоколов .....	119
	Добавление E – Проверка коэффициента асимметрии цикла с использованием тензометров .....	121
	Добавление F – Методы определения механической прочности .....	123
	Добавление G – Инструкции изготовителя по безопасному обращению, использованию и проверке баллонов .....	128
	Добавление H – Испытание на воздействие факторов окружающей среды .....	130
3В	Баки для жидкого топлива – Бортовые емкости с вакуумной изоляцией для хранения природного газа в качестве топлива для автотранспортных средств .....	136
	Добавление А – Методы испытаний .....	149
	Добавление В – Форма протокола .....	152
	Добавление С – Инструкции изготовителя по безопасному обращению, использованию и проверке баков .....	153
	Добавление D – Форма протокола 1 .....	155
4А	Положения, касающиеся официального утверждения автоматического клапана, обратного клапана, редуционного клапана, предохранительного ограничителя давления (срабатывающего при определенной температуре), ограничительного клапана, ручного вентиля и предохранительного ограничителя давления (срабатывающего при определенном давлении) для КПП .....	157
4В	Положения, касающиеся официального утверждения гибких топливопроводов или шлангов для КПП и шлангов для СПГ .....	162
4С	Положения, касающиеся официального утверждения фильтра КПП .....	192
4D	Положения, касающиеся официального утверждения регулятора давления КПП .....	193
4E	Положения, касающиеся официального утверждения датчиков давления и температуры КПП .....	195
4F	Положения, касающиеся официального утверждения заправочного блока (узла) КПП .....	196
4G	Положения, касающиеся официального утверждения регулятора подачи газа и газоздухосмесителя, газового инжектора или топливной рампы КПП .....	199
4H	Положения, касающиеся официального утверждения электронного блока управления .....	201
4I	Положения, касающиеся официального утверждения теплообменника-испарителя СПГ .....	202
4J	Положения, касающиеся официального утверждения заправочного узла СПГ .....	203
4K	Положения, касающиеся официального утверждения регулятора давления СПГ .....	205

4L	Положения, касающиеся официального утверждения датчиков давления и/или температуры СПГ .....	206
4M	Положения, касающиеся официального утверждения сигнализатора природного газа .....	207
4N	Положения, касающиеся официального утверждения автоматического клапана контрольного клапана, редуционного клапана, ограничительного клапана, ручного вентиля и обратного клапана для СПГ .....	208
4O	Положения, касающиеся официального утверждения топливного насоса СПГ .....	212
5	Процедуры испытаний .....	214
5A	Испытание на избыточное давление (испытание на прочность) .....	216
5B	Испытание на внешнюю утечку .....	217
5C	Испытание на внутреннюю утечку .....	219
5D	Испытание на совместимость с КПП/СПГ .....	221
5E	Испытание на коррозионную стойкость .....	222
5F	Теплостойкость .....	223
5G	Стойкость к действию озона .....	224
5H	Испытание на термоциклирование .....	225
5I	Испытание на циклическое изменение давления, применимое только к баллонам .....	226
5J и 5K	(Не определены) .....	227
5L	Испытание на износостойчивость (постоянный режим работы) .....	228
5M	Испытание на разрыв/разрушающее испытание, применимое только к баллонам КПП .....	230
5N	Испытание на виброустойчивость .....	231
5O	Рабочие температуры .....	232
5P	СПГ – Испытание на устойчивость к низкой температуре .....	233
5Q	Испытание на совместимость неметаллических деталей с используемыми для теплообмена жидкостями .....	234
6	Положения, касающиеся опознавательного знака транспортных средств категорий M <sub>2</sub> и M <sub>3</sub> , а также N <sub>2</sub> и N <sub>3</sub> , работающих на КПП .....	235
7	Положения, касающиеся опознавательного знака транспортных средств категорий M <sub>2</sub> и M <sub>3</sub> , а также N <sub>2</sub> и N <sub>3</sub> , работающих на СПГ .....	236

## 1. Область применения

Настоящие Правила применяются к:

- 1.1 Часть I Элементом специального оборудования транспортных средств категорий М и N<sup>1</sup>, двигатели которых работают на сжатом природном газе (СПГ) и/или сжиженном природном газе (СПГ);
- 1.2 Часть II Транспортным средствам категорий М и N<sup>1</sup>, двигатели которых работают на сжатом природном газе (СПГ) и/или сжиженном природном газе (СПГ), в отношении установки элементов специального оборудования официально утвержденного типа.

## 2. Стандарты

Указанные ниже стандарты содержат положения, которые, при наличии на них ссылки в настоящем тексте, представляют собой предписания настоящих Правил.

Стандарты ASTM<sup>2</sup>

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

---

<sup>1</sup> В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, пункт 2 – [www.unecce.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unecce.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

<sup>2</sup> Американское общество по испытаниям и материалам.

ASTM E647-93	Стандартное испытание и метод измерения скорости распространения трещин под действием усталостных напряжений
ASTM E813-89	Метод испытания на определение коэффициента трещиностойкости $J_{IC}$
ASTM G53-93	Стандартные методы эксплуатации приборов, используемых для испытания неметаллических материалов на воздействие света и воды (флуоресцентного УФ – конденсационного типа).
Стандарты BSI <sup>3</sup>	
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 BS PD 6493-1991. Руководство и методы оценки приемлемости трещин в сварных конструкциях, изготовленных методом сварки плавлением; металлические материалы
Стандарты EN <sup>4</sup>	
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
EN1251-2 2000	Криогенные сосуды – Сосуды с вакуумной изоляцией объемом не более 1 000 л
EN 895:1995	Разрушающие испытания сварных швов на металлических материалах. Испытания на поперечное растяжение
EN 910:1996	Разрушающие испытания сварных швов на металлических материалах. Испытания на изгиб
EN 1435:1997	Неразрушающая проверка сварных швов. Проверка сварных соединений рентгенографическим методом

---

<sup>3</sup> Британский институт стандартов.

<sup>4</sup> Европейская норма.

EN 6892-1:2009	Материалы металлические. Испытания на растяжение
EN 10045-1:1990	Испытание металлических материалов на удар по Шарпи (образцы с V- и U-образным надрезом)
Стандарты ISO <sup>5</sup>	
ISO 37	Каучук вулканизированный или термопластичный. Определение упругопрочностных свойств при растяжении
ISO 148-1983	Сталь: испытание на удар по Шарпи (образцы с V-образным надрезом)
ISO 188	Каучук вулканизированный или термопластичный. Испытания на ускоренное старение и теплостойкость
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 12991	Газ природный сжиженный (СПГ). Топливные баки для хранения на борту механических транспортных средств
ISO 1307	Рукава резиновые и пластмассовые. Размеры, минимальный и максимальный внутренние диаметры и допуски на мерные длины
ISO 1402	Рукава и рукава в сборе резиновые и пластмассовые. Гидравлические испытания
ISO 1431	Каучук вулканизированный или термопластичный. Стойкость к растрескиванию под действием озона
ISO 1436	Рукава и рукава резиновые в сборе. Рукава гидравлические с металлической оплеткой для жидкостей на нефтяной или водной основе. Технические условия
ISO 1817	Каучук вулканизированный или термопластичный. Определение воздействия жидкостей
ISO 2808-91	Краски и лаки: определение толщины пленки

<sup>5</sup> Международная организация по стандартизации.

ISO 3628-78	Стекловые армированные материалы: определение прочности на растяжение
ISO 4080	Рукава и рукава в сборе резиновые и пластмассовые. Определение газопроницаемости
ISO 4624-78	Пластические материалы и лаки: испытание на сцепление методом отрыва
ISO 4672	Рукава резиновые и пластмассовые. Испытание на эластичность при низких температурах окружающей среды
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
ISO14469-1:2004	Транспорт дорожный. Соединитель для дозаправки топливом на основе сжатого природного газа (КПГ). Часть I: соединитель 20 МПа (200 бар)
ISO14469-2:2007	Транспорт дорожный. Соединитель для дозаправки топливом на основе сжатого природного газа (КПГ). Часть II: соединитель 20 МПа (200 бар)
ISO15500	Транспорт дорожный. Элементы топливной системы, работающей на сжатом природном газе (КПГ).
ISO 21028-1:2004	Сосуды криогенные. Требования к вязкости материалов при криогенной температуре. Часть I: температуры ниже -80 °C

ISO 21029-1:2004	Сосуды криогенные. Переносные с вакуумной изоляцией сосуды емкостью не более 1 000 л. Часть II: конструкция, изготовление, контроль и испытания
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 отпусканием стальных баллонов прочностью на растяжение менее 1 100 МПа
ISO 11439	Баллоны газовые. Баллоны высокого давления для природного газа в качестве автомобильного топлива, используемые для хранения в автомобиле
Стандарт NACE <sup>6</sup>	
NACE TM0177-90	Лабораторные испытания металлов на сопротивление образованию трещин под воздействием сульфидов в среде H <sub>2</sub> S
Правила ЕЭК <sup>7</sup>	
Правила № 10	Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении электромагнитной совместимости
Федеральные правила США <sup>8</sup>	
49 CFR 393.67	Баки для жидкого топлива
Стандарты SAE <sup>9</sup>	
SAE J2343-2008	Рекомендуемая практика для транспортных средств средней и большой грузоподъемности, работающих на СПГ.

---

<sup>6</sup> Национальная ассоциация инженеров-коррозионистов.

<sup>7</sup> Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций; правила.

<sup>8</sup> Федеральные правила Соединенных Штатов Америки.

<sup>9</sup> Общество инженеров автомобильной промышленности и транспорта.

### 3. Классификация элементов оборудования

- Класс 0 Детали высокого давления, включая патрубки и арматуру, в которых находится КПП под давлением от 3 МПа до 26 МПа.
- Класс 1 Детали среднего давления, включая патрубки и арматуру, в которых находится КПП под давлением от 450 кПа до 3 000 кПа (3 МПа)
- Класс 2 Детали низкого давления, включая патрубки и арматуру, в которых находится КПП 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 КПП под давлением от 450 кПа до 3 000 кПа (3 МПа).
- Класс 4 Детали, вступающие в контакт с газом и подвергаемые давлению ниже 20 кПа.
- Класс 5 Детали, подвергаемые воздействию температур, которые могут достигать  $-40^{\circ}\text{C}$  и ниже.

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

Элементы оборудования КПП и/или СПГ, предназначенные для использования на транспортных средствах, классифицируются исходя из рабочего давления, температуры и назначения в соответствии с рис. 1-1.

Рис. 1-1  
Схема классификации элементов оборудования КПП и/или СПГ

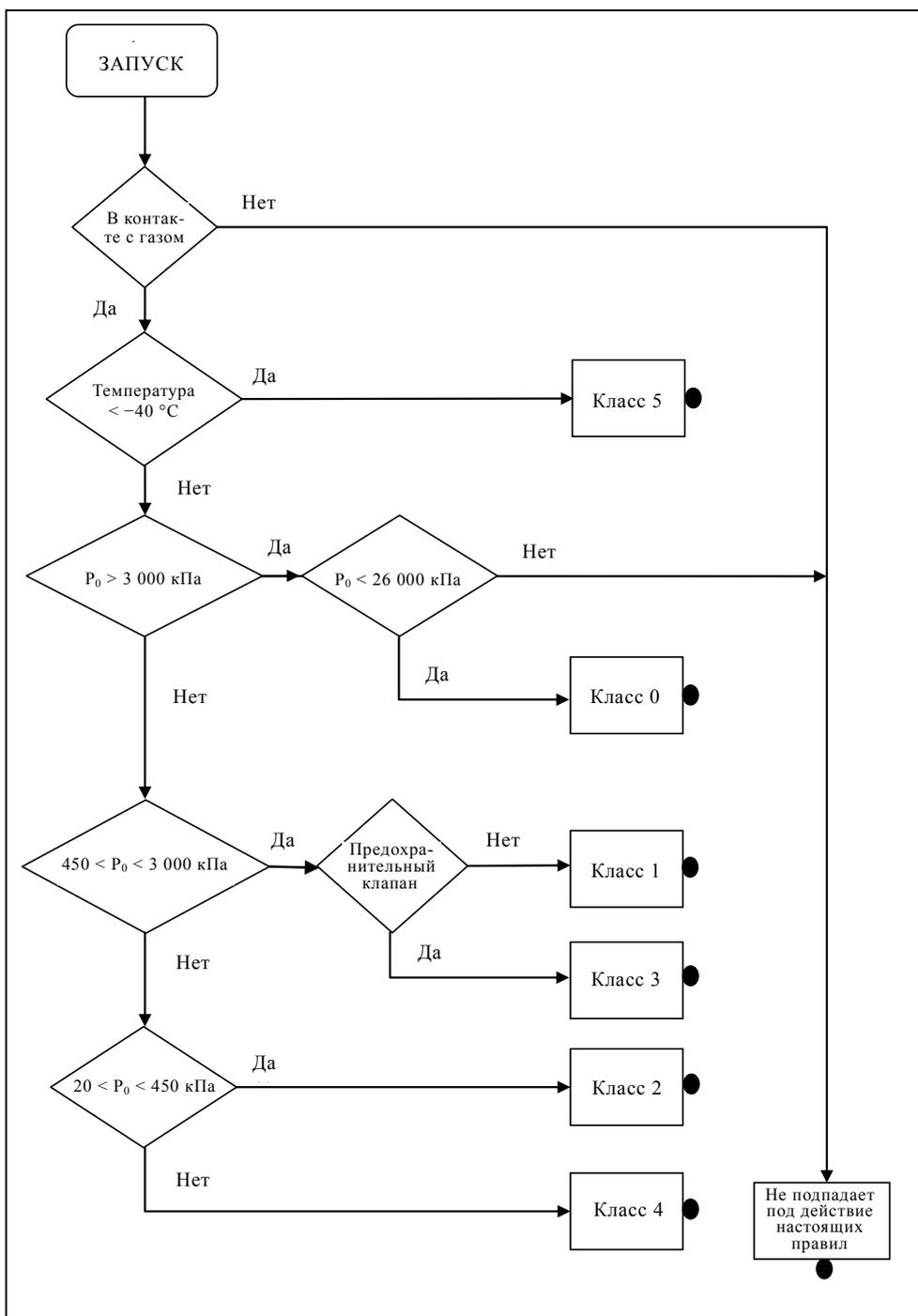


Рис. 1-2

**Испытания, применимые к конкретным классам элементов оборудования (кроме баллонов КПП и баков СПГ)**

<i>Испытание</i>	<i>Класс 0</i>	<i>Класс 1</i>	<i>Класс 2</i>	<i>Класс 3</i>	<i>Класс 4</i>	<i>Класс 5</i>	<i>Приложение</i>
На избыточное давление или прочность	X	X	X	X	O	X	5A
На внешнюю утечку	X	X	X	X	O	X	5B
На внутреннюю утечку	A	A	A	A	O	A	5C
На износостойчивость	A	A	A	A	O	A	5L
На совместимость с КПП/СПГ	A	A	A	A	A	A	5D
На коррозионную стойкость	X	X	X	X	X	A	5E
На теплостойкость	A	A	A	A	A	A	5F
На стойкость к действию озона	A	A	A	A	A	A	5G
На разрыв/разрушающие испытания	X	O	O	O	O	A	5M
На термоциклирование	A	A	A	A	O	A	5H
На циклическое воздействие давления	X	O	O	O	O	A	5I
На виброустойчивость	A	A	A	A	O	A	5N
На устойчивость к рабочим температурам	X	X	X	X	X	X	5O
На устойчивость к низкой температуре (для СПГ)	O	O	O	O	O	X	5P

X = Применимо.

O = Неприменимо.

A = В соответствующих случаях.

## 4. Определения

- 4.1 "Давление" означает относительное давление в сопоставлении с атмосферным давлением, если не указано иное.
- 4.2 "Эксплуатационное давление" или "операционное давление" означает установившееся давление при единообразной температуре газа 15 °С. Применительно к СПГ эксплуатационное давление означает заданное установившееся давление в баке, заявленное изготовителем.
- 4.3 "Испытательное давление" означает давление, которому подвергается элемент оборудования в ходе испытаний на соответствие техническим условиям. Применительно к баку СПГ это давление срабатывания, на которое отрегулирован экономайзер, или нормальное давления насыщения паров СПГ, требуемое для работы двигателя. Применительно к баллону КПП это давление, при котором проводится гидростатическое испытание баллона.

- 4.4 "Рабочее давление" означает максимальное давление, на которое рассчитан элемент оборудования и на основе которого определяется прочность рассматриваемого элемента оборудования. Применительно к баллону КПП это установившееся давление на уровне 20 МПа при единообразной температуре 15 °С. Применительно к баку СПГ это давление срабатывания, на которое отрегулирован первичный предохранительный клапан бака СПГ.
- 4.5 "Рабочие температуры" означает максимальные показатели температурных диапазонов, указанных в приложении 50, при которых обеспечивается безопасное и надлежащее функционирование конкретного элемента специального оборудования и с учетом которых этот элемент был сконструирован и официально утвержден.
- 4.6 "Элементы специального оборудования" означает:
- a) резервуар (баллон или бак);
  - 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 или контрольный клапан;
  - l) первичный и вторичный предохранительный клапан (разгрузочный клапан);
  - m) предохранительное устройство сброса давления (срабатывающее 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;
  - v) предохранительный ограничитель давления (ПОД) (срабатывающий при определенном давлении);
  - w) топливная рампа;
  - x) теплообменник/испаритель;
  - y) сигнализатор природного газа;
  - z) топливный насос (для СПГ).

- 4.7 "Многофункциональный элемент оборудования" означает любой из упомянутых выше элементов специального оборудования, которые выполнены в одном узле или установлены вместе в качестве элемента оборудования.
- 4.8 "Официальное утверждение транспортного средства" означает официальное утверждение типа транспортного средства категорий М и N в отношении устанавливаемой на нем системы КПП и/или СПГ в качестве первоначального оборудования для использования в его двигателе.
- 4.9 "Тип транспортного средства" означает транспортные средства, оснащенные элементами специального оборудования для использования КПП и/или СПГ в их двигателях, которые не имеют между собой различий в отношении следующих условий:
- 4.9.1 изготовитель;
- 4.9.2 обозначение типа, указанное изготовителем;
- 4.9.3 основные элементы дизайна и конструкции:
- 4.9.3.1 поддон шасси/пола (очевидные и существенные различия);
- 4.9.3.2 установка оборудования КПП и/или СПГ (очевидные и существенные различия).
- 4.10 "Система КПП" означает комплект элементов оборудования (резервуар(ы) или баллон(ы), клапаны, гибкие топливопроводы и т.д.) и соединительных деталей (жесткие топливопроводы, фитинги и т.д.), установленных на механических транспортных средствах, двигатели которых работают на КПП.
- 4.11 "Система СПГ" означает комплект элементов оборудования (баки, клапаны, гибкие топливопроводы и т.д.) и соединительных деталей (топливопроводы, фитинги и т.д.), установленных на механических транспортных средствах, двигатели которых работают на СПГ, а также смежных элементов оборудования на участке до испарителя включительно. Другие детали, установленные уже на выходе испарителя, считаются элементами оборудования КПП.
- 4.12 "Резервуар" (или баллон) означает любой сосуд, используемый для хранения сжатого природного газа.
- 4.13 "Тип резервуара" означает резервуары, не имеющие между собой различий в отношении размерных характеристик и материалов, указанных в приложении 3А.
- 4.13.1 Резервуар может быть:
- |       |   |
|-------|---|
| КПП-1 | металлическим баллоном;   |
| КПП-2 | металлическим баллоном с корпусом, усиленным просмоленной жгутовой нитью (намотка в виде обручей);          |
| КПП-3 | металлическим баллоном с корпусом, усиленным просмоленной жгутовой нитью (сплошная намотка);                |
| КПП-4 | баллоном с просмоленной жгутовой нитью и неметаллическим корпусом (полностью из композиционного материала). |

- 4.14 "Бак" (или емкость) означает любую систему, предназначенную для хранения сжиженного природного газа.
- 4.15 "Тип бака" означает баки, не имеющие между собой различий в отношении размерных характеристик и материалов, указанных в приложении 3В.
- 4.16 "Вспомогательное оборудование резервуара или бака" означает нижеследующие элементы оборудования (но не ограничено ими), которые могут устанавливаться на резервуаре или баке отдельно либо быть выполнены в одном узле.
- 4.16.1 "Ручной вентиль" означает вентиль, который приводится в действие вручную.
- 4.16.2 "Датчик/указатель давления" означает герметическое устройство, которое указывает давление газа или жидкости.
- 4.16.3 "Ограничительный клапан" означает клапан, который автоматически перекрывает или ограничивает поток газа при превышении установленного расчетного значения.
- 4.16.4 "Газонепроницаемый кожух" означает устройство, которое отводит газ в случае утечки за пределы транспортного средства, включая газовый вентиляционный шланг.
- 4.17 "Клапан" означает устройство, при помощи которого может регулироваться поток жидкости.
- 4.18 "Автоматический клапан" означает клапан, который не имеет ручного управления.
- 4.19 "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.
- 4.20 "Обратный клапан или контрольный клапан" означает автоматический клапан, который обеспечивает поток газа/жидкости только в одном направлении.
- 4.21 "Ограничительный клапан" (устройство ограничения потока) означает устройство, которое автоматически перекрывает или ограничивает поток газа или жидкости при превышении установленного расчетного значения.
- 4.22 "Ручной вентиль" означает ручной вентиль, жестко прикрепленный к баллону или баку.
- 4.23 "Предохранительный клапан (разгрузочный клапан)" означает устройство, которое предупреждает превышение заданного давления перед входом в систему.
- 4.24 "Рабочий клапан" означает запорный клапан, который закрывается только при обслуживании транспортного средства.
- 4.25 "Фильтр" означает защитный экран, который удаляет инородные примеси из потока газа или жидкости.

- 4.26 "Фитинг" означает соединительное устройство, используемое в системе трубопроводов, труб или шлангов.
- 4.27 "Топливный насос СПГ" означает устройство, используемое для подачи СПГ в двигатель за счет увеличения давления рабочей среды (жидкости или паров).
- 4.28 "Гибкие топливопроводы" означает гибкий трубопровод или шланг, по которому подается природный газ.
- 4.29 "Жесткие топливопроводы" означает трубопровод, который не рассчитан на сгибание при нормальной эксплуатации и по которому подается природный газ.
- 4.30 "Газоснабжающее устройство" означает устройство для ввода газового топлива во впускной коллектор двигателя (карбюратор или инжектор).
- 4.31 "Газовоздухосмеситель" означает устройство для смешивания газового топлива с поступающим воздухом для двигателя.
- 4.32 "Газовый инжектор" означает устройство для введения газового топлива в двигатель либо в связанную с ним впускную систему.
- 4.33 "Регулятор подачи газа" означает устройство для ограничения потока газа, установленное на выходе из регулятора давления и регулирующее подачу газа в двигатель.
- 4.34 "Регулятор давления" означает устройство, используемое для регулирования давления КПП или СПГ.
- 4.35 "Предохранительный ограничитель давления (ПОД) (срабатывающий при определенной температуре)" означает устройство одноразового использования, которое срабатывает при избыточной температуре и/или давлении и которое отводит газ для защиты резервуара от разрыва.
- 4.36 "Предохранительный ограничитель давления (ПОД) (срабатывающий при определенном давлении)" (это устройство иногда называют "разрывным диском") означает устройство одноразового использования, которое срабатывает при избыточном давлении и не допускает превышения заданного значения давления перед входом в систему.
- 4.37 "Заправочный блок или узел" означает устройство, устанавливаемое на транспортном средстве и используемое для заполнения резервуара или бака на заправочной станции.
- 4.38 "Электронный блок управления (системой КПП/СПГ)" означает устройство, которое регулирует потребность двигателя в газе и другие параметры двигателя и автоматически запирает автоматический клапан с учетом требований безопасности.
- 4.39 "Тип элементов оборудования", упомянутых в пунктах 4.17–4.38 (выше), означает элементы оборудования, которые не имеют между собой различий в отношении таких существенных аспектов, как материалы, рабочее давление и рабочие температуры.

- 4.40 "Тип электронного блока управления", упомянутого в пункте 4.38, означает элементы оборудования, которые не имеют между собой различий в отношении таких существенных аспектов, как основные принципы работы на базе микросхем, кроме незначительных изменений.
- 4.41 "Теплообменник/испаритель" означает устройство, служащее для преобразования СПГ в КПГ.
- 4.42 "Сжиженный природный газ (СПГ)", именуемый также "жидкий природный газ", означает криогенную жидкость, получаемую путем охлаждения природного газа до температуры порядка  $-161,7$  °С при атмосферном давлении и хранимую на борту транспортного средства для использования в качестве топлива.
- 4.43 "Компримированный природный газ (КПГ)" означает сжатый природный газ, хранимый на борту транспортного средства для использования в качестве топлива.
- 4.44 "Продукт газификации" означает газ, получаемый при испарении СПГ вследствие повышения температуры окружающего воздуха.
- 4.45 "Стравливание" означает отвод паров из резервуара для хранения/бака.
- 4.46 "Система стравливания" означает систему, обеспечивающую контролируемый выпуск природного газа из системы хранения СПГ.
- 4.47 "Нагартовка" означает 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, обуславливающую сжимающие напряжения в корпусе и растягивающие напряжения в волокнах при нулевом внутреннем давлении.
- 4.48 "Давление нагартовки" означает давление внутри баллона с внешней намоткой, при котором устанавливается требуемое распределение напряжения между корпусом баллона и внешней намоткой.
- 4.49 "Партия – баллоны из композиционных материалов" означает "партию", представляющую собой группу последовательно изготовленных баллонов из отвечающих предписанным требованиям корпусов, характеризующихся одинаковыми размерами, конструкцией, предписанными конструкционными материалами и процессом изготовления.
- 4.50 "Партия – металлические баллоны и корпуса" означает "партию", представляющую собой группу последовательно изготовленных металлических баллонов или корпусов, характеризующихся одними и теми же номинальным диаметром, толщиной стенок, конструкцией, предписанными конструкционными материалами, процессом изготовления, оборудованием для изготовления и термической обработки и продолжительностью времени, температурой и атмосферными условиями в процессе термической обработки.

- 4.51 "*Партия – неметаллические корпуса*" означает "партию", представляющую собой группу последовательно изготовленных неметаллических корпусов баллонов, характеризующихся одними и теми же номинальным диаметром, толщиной стенок, конструкцией, предписанными конструкционными материалами и процессом изготовления.
- 4.52 "*Размеры партии*" означают, что 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.
- 4.53 "*Составной баллон из композиционных материалов*" означает 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.
- 4.54 "*Намотка с регулируемым натяжением*" означает 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.
- 4.55 "*Давление наполнения*" означает давление газа в баллоне сразу же после завершения процесса зарядки.
- 4.56 "*Готовые баллоны*" означает полностью изготовленные баллоны, которые готовы для использования, типичные для нормального производства, с нанесенной на них отличительной маркировкой и внешним покрытием, включая встроенную изоляцию, указанную изготовителем, но без съемной изоляции или защиты.
- 4.57 "*Полная намотка*" означает наружную намотку, выполненную с помощью армирующей нити, намотанной на баллон по окружности и в осевом направлении.
- 4.58 "*Температура газа*" означает температуру газа в баллоне.
- 4.59 "*Намотка в виде обручей*" означает внешнюю намотку, выполненную 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.
- 4.60 "*Корпус баллона*" означает резервуар, 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.

- 4.61 "*Изготовитель*" означает лицо или организацию, которое/которая занимается проектированием, изготовлением и испытанием элементов специального оборудования КПГ или СПГ.
- 4.62 "*Максимальное достигаемое давление*" означает установившееся давление, достигаемое в том случае, когда температура газа в баллоне, заполненном под рабочим давлением, повышается до максимальной рабочей температуры.
- 4.63 "*Внешняя намотка*" означает систему внешнего армирования корпуса с помощью волокон и смолы.
- 4.64 "*Предварительное напряжение*" означает процесс нагартовки или регулируемой намотки с натяжением.
- 4.65 "*Срок службы*" означает количество лет, в течение которых баллоны могут безопасно использоваться в обычных условиях эксплуатации.
- 4.66 "*Установившееся давление*" означает давление газа, которое достигается при данной установившейся температуре.
- 4.67 "*Установившаяся температура*" означает одинаковую температуру газа, которая устанавливается после устранения любого перепада в температуре, вызванного наполнением.
- 4.68 "*Запирание СПГ*" означает изолирование СПГ в замкнутом пространстве постоянного объема.
- 4.69 "*Криогенная температура*" означает для целей настоящих Правил температуры ниже  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 4.70 "*Внутренний корпус или внутренний кожух*" означает часть топливного бака, непосредственной в которой находится СПГ.
- 4.71 "*Наружный корпус или наружный кожух*" означает часть топливного бака, в которой помещаются внутренний корпус или внутренний кожух и система его изоляции.
- 4.72 "*Топливная рампа*" означает трубу или рукав, соединяющую(ий) устройства впрыска топлива.
- 4.73 "*Штуцер СПГ*" означает устройство, позволяющее быстро и безопасным образом осуществлять подсоединение топливного шланга к заправочному узлу СПГ и его отсоединение.
- 4.74 "*Заправочный узел СПГ*" означает устройство, соединенное с транспортным средством или системой хранения, в которое вставляется заправочный штуцер СПГ и служащее для безопасной заправки топлива. Заправочный узел состоит как минимум из корпуса и контрольного клапана, установленного внутри корпуса.

## Часть I

### Официальное утверждение элементов специального оборудования механических транспортных средств, двигатели которых работают на сжатом природном газе (СПГ) и/или сжиженном природном газе (СПГ)

#### 5. Заявка на официальное утверждение

- 5.1 Заявку на официальное утверждение элемента специального оборудования или многофункционального элемента оборудования подает владелец торгового наименования или товарного знака либо его надлежащим образом уполномоченным представителем.
- 5.2 К заявке прилагают перечисленные ниже документы в трех экземплярах и следующие данные:
- 5.2.1 описание транспортного средства, включая все соответствующие данные, упомянутые в приложении 1А к настоящим Правилам;
- 5.2.2 подробное описание типа элемента специального оборудования или многофункциональных элементов оборудования;
- 5.2.3 достаточно подробный чертеж элемента специального оборудования или многофункциональных элементов оборудования, выполненный в соответствующем масштабе;
- 5.2.4 данные о проверке соответствия техническим требованиям, предписанным в пункте 8 настоящих Правил.
- 5.3 По просьбе технической службы, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения, представляют образцы элементов специального оборудования или многофункциональных элементов оборудования. Дополнительные образцы предоставляют по требованию (максимум 3).
- 5.3.1 На этапе подготовки производства резервуаров [n]<sup>10</sup> из каждых 50 резервуаров (квалификационная партия) подвергают неразрушающим испытаниям, предусмотренным в приложении 3А. Применительно к бакам СПГ см. приложение 3В.

#### 6. Маркировка

- 6.1 На образце элемента специального оборудования или многофункциональных элементов оборудования, представленном для официального утверждения, должны быть нанесены торговое наименование или товарный знак изготовителя и обозначение типа оборудования, включая обозначение рабочих температур ("М" или "С" для

---

<sup>10</sup> [n] означает размер выборки и определяется органом по официальному утверждению типа.

умеренных (moderate) или низких (cold) температур, а "L" – для СПГ, соответственно); на гибких шлангах также проставляют месяц и год их изготовления; эта маркировка должна быть четкой и нестираемой.

- 6.2 На всех элементах оборудования должно быть предусмотрено достаточное место для нанесения знака официального утверждения; это место указывают на чертежах, упоминаемых в пункте 5.2.3 выше.
- 6.3 На каждом резервуаре также должна быть закреплена табличка маркировки, на которую наносят четкую и нестираемую маркировку со следующими данными:
- a) серийный номер;
  - b) емкость в литрах;
  - c) обозначение "КПГ";
  - 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 7.4 ниже.
- 6.4 На каждом баке также должна быть закреплена табличка маркировки, на которую наносят четкую и нестираемую маркировку со следующими данными:
- a) серийный номер;
  - b) максимальная емкость в литрах;
  - c) обозначение "СПГ";
  - d) эксплуатационное давление/рабочее давление [МПа];
  - e) масса (кг);
  - f) изготовитель;
  - g) год и месяц официального утверждения (например, 96/01);
  - h) обозначение "НАСОС ВНУТРИ, давление подачи топлива составляет \*\*\* МПа", если топливный насос СПГ установлен на баке; где \*\*\* – это значение давления подачи топлива, на которое отрегулирован насос;
  - i) знак официального утверждения, предусмотренный в пункте 7.4 ниже.

## 7. Официальное утверждение

- 7.1 Если образцы элемента оборудования КПГ, представленные для официального утверждения, отвечают предписаниям пунктов 8.1–8.11 настоящих Правил, то на данный тип элемента оборудования выдается официальное утверждение.

- Если образцы элемента оборудования СПГ, представленные для официального утверждения, отвечают предписаниям пунктов 8.12–8.21 настоящих Правил, то на данный тип элемента оборудования выдается официальное утверждение.
- 7.2 Каждому официально утвержденному типу элемента или многофункционального элемента оборудования присваивают номер официального утверждения, первые две цифры которого (в настоящее время 01, что соответствует поправкам серии 01) указывают серию поправок, включающих последние важнейшие технические изменения, внесенные 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.
- 7.3 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, отказе в официальном утверждении или распространении официального утверждения типа элемента оборудования КПП или СПГ на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2В к настоящим Правилам.
- 7.4 На всех элементах оборудования, соответствующих типу, официально утвержденному на основании настоящих Правил, на видном месте, указанном в пункте 6.2 выше, в дополнение к знаку, предписываемому в пунктах 6.1 и 6.3 (КПП) и 6.4 (СПГ), проставляют международный знак официального утверждения, состоящий из:
- 7.4.1 круга с проставленной в нем буквой "E", за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение<sup>11</sup>;
- 7.4.2 номера настоящих Правил, за которым следуют буква "R", тире и номер официального утверждения, проставленные справа от круга, предписанного в пункте 7.4.1 выше. Этот номер официального утверждения состоит из номера официального утверждения типа элемента оборудования, который проставляется на карточке официального утверждения данного типа (см. пункт 7.2 выше и приложение 2В) и которому предшествуют две цифры, указывающие номер последней серии поправок, внесенных в настоящие Правила.
- 7.5 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.
- 7.6 Схема вышеуказанного знака официального утверждения приводится в качестве примера в приложении 2А к настоящим Правилам.

---

<sup>11</sup> Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года перечислены в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, приложение 3 – [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

## **8. Технические требования к элементам оборудования КПП и/или СПГ**

### 8.1 Общие положения

#### 8.1.1 В случае использования элементов специального оборудования транспортных средств, двигатели которых работают на КПП и/или 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 КПП/СПГ, должны быть с ними совместимы (см. приложение 5D).

Те части элементов оборудования, правильная и безопасная работа которых может быть нарушена под воздействием КПП/СПГ, высокого давления или вибрации, должны подвергаться соответствующим испытаниям, описанным в приложениях к настоящим Правилам. В частности, применительно к элементам оборудования КПП должны выполняться положения пунктов 8.2–8.11. Применительно к элементам оборудования СПГ должны выполняться положения пунктов 8.12–8.21.

В случае использования элементов специального оборудования транспортных средств, двигатели которых работают на КПП/СПГ, должны выполняться соответствующие требования по электромагнитной совместимости (ЭМС) согласно поправкам серии 03 к Правилам № 10 или аналогичные положения.

### 8.2 Положения, касающиеся резервуаров КПП

#### 8.2.1 Резервуар КПП официально утверждают по типу конструкции в соответствии с положениями, изложенными в приложении 3А к настоящим Правилам.

### 8.3 Положения, касающиеся элементов оборудования резервуара КПП

#### 8.3.1 Резервуар КПП оснащают по крайней мере следующими элементами оборудования, которые могут устанавливаться отдельно либо быть выполнены в одном узле:

8.3.1.1 ручной вентиль;

8.3.1.2 автоматический клапан;

8.3.1.3 предохранительное устройство сброса давления;

8.3.1.4 ограничительное устройство.

#### 8.3.2 При необходимости резервуар КПП может иметь газонепроницаемый кожух.

#### 8.3.3 Элементы оборудования, упомянутые в пунктах 8.3.1–8.3.2 выше, официально утверждают по типу конструкции в соответствии с положениями, изложенными в приложении 4 к настоящим Правилам.

8.4–8.11 Положения, касающиеся других элементов оборудования КПП

Указанные элементы оборудования официально утверждают по типу конструкции в соответствии с положениями, изложенными в приложениях, перечисленных в таблице ниже:

<i>Пункт</i>	<i>Элемент оборудования</i>	<i>Приложение</i>
8.4	Автоматический клапан Контрольный клапан или обратный клапан Редукционный клапан Предохранительное устройство сброса давления (срабатывающее при определенной температуре) Ограничительный клапан Предохранительный ограничитель давления (срабатывающий при определенном давлении)	4А
8.5	Гибкий топливопровод-шланг	4В
8.6	Фильтр КПП	4С
8.7	Регулятор давления	4D
8.8	Датчики давления и температуры	4Е
8.9	Заправочный блок или узел	4F
8.10	Регулятор подачи газа и газозвоздухосмеситель, инжектор или топливная рампа	4G
8.11	Электронный блок управления	4H

8.12 Положения, касающиеся баков СПГ

8.12.1 Баки СПГ официально утверждают по типу конструкции в соответствии с положениями, изложенными в приложении 3В к настоящим Правилам.

8.12.2 Должна быть предусмотрена система защиты топливного бака от переполнения.

8.13 Положения, касающиеся элементов оборудования бака СПГ

8.13.1 Бак СПГ оснащают по крайней мере следующими элементами оборудования, которые могут устанавливаться отдельно либо быть выполнены в одном узле (особое внимание надлежит уделять предотвращению запираания СПГ):

8.13.1.1 редукционный клапан;

8.13.1.2 ручной вентиль;

8.13.1.3 автоматический клапан;

8.13.1.4 устройство ограничения потока.

- 8.13.2 При необходимости бак СПГ может иметь газонепроницаемый кожух.
- 8.13.3 Элементы оборудования, упомянутые в пунктах 8.13.1.1–8.13.1.4 выше, официально утверждают по типу конструкции в соответствии с положениями, изложенными в приложении 4 к настоящим Правилам.
- 8.14–8.22 Положения, касающиеся других элементов оборудования СПГ
- Указанные элементы оборудования официально утверждают по типу конструкции в соответствии с положениями, изложенными в приложениях, перечисленных в таблице ниже:

Пункт	Элемент оборудования	Приложение
8.15	Теплообменник/испаритель СПГ	4I
8.16	Заправочный узел СПГ	4J
8.17	Регулятор давления	4K
8.18	Датчик/индикатор давления и/или температуры СПГ	4L
8.19	Сигнализатор природного газа	4M
8.20	Автоматический клапан, контрольный клапан, редукционный клапан, ограничительный клапан, ручной вентиль и обратный клапан	4N
8.21	Топливный насос	4O
8.22	Электронный блок управления	4H

## 9. Модификация типа элемента оборудования КПП и/или СПГ и распространение официального утверждения

- 9.1 Любую модификацию типа элемента оборудования КПП и/или СПГ доводят до сведения органа по официальному утверждению типа, предоставившего официальное утверждение для данного типа оборудования. Орган по официальному утверждению типа может:
- 9.1.1 либо прийти к заключению, что произведенная модификация не будет иметь ощутимых отрицательных последствий и что данный элемент оборудования по-прежнему удовлетворяет предписаниям;
- 9.1.2 либо определить, что орган по официальному утверждению типа должен назначить повторные испытания, которые проводятся частично или в полном объеме.
- 9.2 Сообщение о подтверждении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении с указанием изменений направляют Сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, в соответствии с процедурой, предусмотренной в пункте 7.3 выше.

- 9.3 Орган по официальному утверждению типа, распространяющий официальное утверждение, присваивает соответствующий серийный номер каждой карточке сообщения, составленной в связи с таким распространением.

## **10. (Не определен)**

## **11. 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:

- 11.1 Каждый резервуар КПП должен пройти испытание при минимальном давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление, в соответствии с предписаниями приложения 3А к настоящим Правилам.
- Каждый бак СПГ должен пройти испытание при минимальном давлении, в 1,3 раза превышающем рабочее давление плюс 0,1 МПа, в соответствии с предписаниями приложения 3В к настоящим Правилам.
- 11.2 В случае резервуаров КПП для каждой партии, состоящей максимум из 200 резервуаров, изготовленных из одной и той же партии сырья, проводят испытание на разрыв под гидравлическим давлением, предусмотренное в пункте А.12 добавления А к приложению 3А.
- 11.3 Каждый гибкий топливопровод в сборе, относящийся к классу деталей высокого и среднего давления (классы 0, 1 и 5) в соответствии с классификацией, приводимой в пункте 3 настоящих Правил, испытывают под давлением, в два раза превышающем рабочее давление.

## **12. Санкции за несоответствие производства**

- 12.1 Официальное утверждение типа элементов оборудования, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 11 выше.
- 12.2 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 2В к настоящим Правилам.

**13. (Не определен)**

**14. Окончательное прекращение производства**

Если держатель официального утверждения полностью прекращает производство какого-либо типа элементов оборудования, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он информирует об этом орган по официальному утверждению типа, предоставивший 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 2В к настоящим Правилам.

**15. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа**

Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, сообщают Секретариату Организации Объединенных Наций названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, а также органов по официальному утверждению типа, 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 компримированного природного газа (КПГ) и/или сжиженного природного газа (СПГ)**

#### **16. Заявка на официальное утверждение**

- 16.1 Заявку на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении установки элементов специального оборудования для использования в его двигателе компримированного природного газа (КПГ) и/или сжиженного природного газа (СПГ) подает изготовитель транспортного средства или его должным образом уполномоченный представитель.
- 16.2 К заявке прилагают перечисленные ниже документы в трех экземплярах: описание транспортного средства, включая все соответствующие данные, указанные в приложении 1В к настоящим Правилам.
- 16.3 Транспортное средство, относящееся к типу транспортных средств, подлежащих официальному утверждению, представляют технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения.

#### **17. Официальное утверждение**

- 17.1 Если транспортное средство, представленное на официальное утверждение в соответствии с настоящими Правилами, оснащено всеми необходимыми элементами специального оборудования для использования в его двигателе компримированного природного газа (КПГ) и/или сжиженного природного газа (СПГ) и отвечает предписаниям пункта 18 ниже, то на данный тип транспортного средства выдается официальное утверждение.
- 17.2 Каждому официально утвержденному типу транспортного средства присваивают номер официального утверждения, первые две цифры которого указывают серию поправок, включающих последние важнейшие технические изменения, внесенные в Правила к моменту предоставления официального утверждения.
- 17.3 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, отказе в официальном утверждении или распространении официального утверждения типа транспортного средства, работающего на КПГ и/или СПГ, на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2D к настоящим Правилам.

- 17.4 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 17.2 выше, проставляют международный знак официального утверждения, состоящий из:
- 17.4.1 круга с проставленной в нем буквой "E", за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение<sup>12</sup>;
- 17.4.2 номера настоящих Правил, за которым следуют буква "R", тире и номер официального утверждения, проставленные справа от круга, предписанного в пункте 17.4.1.
- 17.5 Если транспортное средство соответствует типу транспортного средства, официально утвержденному на основании одного или нескольких других приложенных к Соглашению правил в стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то повторять обозначение, предписанное в пункте 17.4.1, не нужно; в этом случае номера Правил и официального утверждения и дополнительные обозначения всех правил, на основании которых предоставлено официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил, указывают в вертикальных колонках, помещаемых справа от обозначения, предписанного в пункте 17.4.1.
- 17.6 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.
- 17.7 Знак официального утверждения помещают рядом с табличкой, на которой приводятся характеристики транспортного средства, или наносят на эту табличку.
- 17.8 Схема вышеуказанного знака официального утверждения приводится в качестве примера в приложении 2С к настоящим Правилам.

## **18. Требования к установке элементов специального оборудования для использования сжатого природного газа и/или сжиженного природного газа в двигателе транспортного средства**

- 18.1 Общие предписания
- 18.1.1 Должна быть обеспечена надлежащая и безопасная работа системы КПП и/или СПГ транспортного средства при рабочем давлении и рабочих температурах, на которые она рассчитана и для которых она официально утверждена.

<sup>12</sup> Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года перечислены в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, приложение 3 – [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- 18.1.2 Все элементы системы официально утверждают по типу конструкции в качестве отдельных деталей или многофункциональных деталей в соответствии с положениями части I настоящих Правил.
- 18.1.2.1 Независимо от положений пункта 18.1.2 выше, если электронный блок управления системой КПП/СПГ встроены в электронный блок управления двигателем и к нему применяется официальное утверждение типа при установке на транспортное средство в соответствии с частью II настоящих Правил и Правилами № 10, то отдельного официального утверждения типа электронного блока управления системой КПП/СПГ не требуется. Официальное утверждение типа транспортного средства предоставляется также в соответствии с применимыми положениями, предусмотренными в приложении 4Н к настоящим Правилам.
- 18.1.3 Материалы, используемые в системе, должны быть совместимы, соответственно, с КПП и/или СПГ.
- 18.1.4 Все элементы системы должны быть надлежащим образом прикреплены.
- 18.1.5 Систему КПП и/или СПГ, находящуюся под рабочим давлением, подвергают испытанию на утечку с использованием поверхностно-активного вещества, причем не должно образовываться пузырей в течение 3 минут, либо проверяют с использованием подтвержденного равноценного метода.
- 18.1.6 Систему КПП и/или СПГ устанавливают 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.
- 18.1.7 К системе КПП и/или СПГ не должны подсоединяться никакие устройства, за исключением тех, наличие которых строго необходимо для обеспечения надлежащей работы двигателя механического транспортного средства.
- 18.1.7.1 Независимо от положений пункта 18.1.7, транспортные средства могут оснащаться системой подогрева пассажирского салона и/или грузового отделения, которая подсоединяется к системе КПП и/или СПГ.
- 18.1.7.2 Наличие системы подогрева, упомянутой в пункте 18.1.7.1, 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 КПП и/или СПГ.
- 18.1.8 Идентификация транспортных средств, работающих на КПП и/или СПГ
- 18.1.8.1 На транспортных средствах категорий М<sub>2</sub> и М<sub>3</sub>, оснащенных системой КПП, должна иметься наклейка, указанная в приложении 6.
- 18.1.8.2 На транспортных средствах категорий М<sub>2</sub> и М<sub>3</sub>, оснащенных системой СПГ, должна иметься наклейка, указанная в приложении 7.

- 18.1.8.3 Эта наклейка прикрепляется спереди и сзади транспортного средства категорий М<sub>2</sub> и М<sub>3</sub> и снаружи дверей с правой (в случае транспортных средств, предназначенных для левостороннего движения) либо с левой (в случае транспортных средств, предназначенных для правостороннего движения) стороны.
- 18.1.8.4 Наклейку с указанием требований, касающихся заправки топливом, помещают вблизи заправочного узла СПГ. Такие требования должны соответствовать рекомендациям изготовителя.
- 18.2 Дополнительные требования
- 18.2.1 Никакой элемент системы КПП и/или СПГ, в том числе любой защитный материал, являющийся частью таких элементов оборудования, не должен выступать за внешние габариты транспортного средства, за исключением заправочного блока, причем последний не должен выступать из своего гнезда более чем на 10 мм.
- 18.2.2 Предусматривают надлежащую теплозащиту прилегающих элементов оборудования, и никакие элементы системы КПП и/или 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.
- 18.3 Система КПП
- 18.3.1 Система КПП имеет по крайней мере следующие элементы оборудования:
- 18.3.1.1 резервуар(ы) или баллон(ы);
  - 18.3.1.2 манометр или указатель уровня топлива;
  - 18.3.1.3 предохранительное устройство сброса давления (срабатывающее при определенной температуре);
  - 18.3.1.4 автоматический клапан баллона;
  - 18.3.1.5 ручной вентиль;
  - 18.3.1.6 регулятор давления;
  - 18.3.1.7 регулятор подачи газа;
  - 18.3.1.8 ограничительное устройство;
  - 18.3.1.9 газоснабжающее устройство;
  - 18.3.1.10 заправочный блок или узел;
  - 18.3.1.11 гибкий топливопровод;
  - 18.3.1.12 жесткий топливопровод;
  - 18.3.1.13 электронный блок управления;
  - 18.3.1.14 арматура;
  - 18.3.1.15 газонепроницаемый кожух для этих элементов оборудования, установленных внутри багажного отделения и пассажирского салона. Если в случае пожара газонепроницаемый кожух разрушается, то

- на предохранительное устройство сброса давления может быть надет газонепроницаемый кожух.
- 18.3.2 Система КПП может также включать следующие элементы оборудования:
- 18.3.2.1 обратный клапан или контрольный клапан;
  - 18.3.2.2 предохранительный клапан;
  - 18.3.2.3 фильтр КПП;
  - 18.3.2.4 датчик давления и/или температуры;
  - 18.3.2.5 система переключения вида топлива и электрическая система;
  - 18.3.2.6 ПОД (срабатывающий при определенном давлении);
  - 18.3.2.7 топливная рампа.
- 18.3.3 Дополнительный автоматический клапан может быть выполнен в одном узле с регулятором давления.
- 18.3.4 Система СПГ имеет по крайней мере следующие элементы оборудования:
- 18.3.4.1 бак(и) и емкость(и) СПГ;
  - 18.3.4.2 теплообменник/испаритель СПГ;
  - 18.3.4.3 предохранительный клапан СПГ;
  - 18.3.4.4 систему стравливания СПГ;
  - 18.3.4.5 заправочный узел СПГ;
  - 18.3.4.6 ограничительный клапан СПГ (устройство ограничения потока);
  - 18.3.4.7 (ручной) вентиль СПГ;
  - 18.3.4.8 топливопровод СПГ;
  - 18.3.4.9 соединительные муфты СПГ;
  - 18.3.4.10 контрольный клапан или обратный клапан СПГ;
  - 18.3.4.11 манометр или указатель уровня топлива;
  - 18.3.4.12 электронный блок управления;
  - 18.3.4.13 для транспортных средств категории М – сигнализатор природного газа или газонепроницаемый кожух.
- 18.3.5 Система СПГ может также включать следующие элементы оборудования:
- 18.3.5.1 регулятор давления СПГ;
  - 18.3.5.2 датчик давления и/или температуры СПГ;
  - 18.3.5.3 топливный насос СПГ;
  - 18.3.5.4 указатель уровня СПГ;
  - 18.3.5.5 автоматический клапан СПГ;
  - 18.3.5.6 сигнализатор природного газа;

- 18.3.5.7 газонепроницаемый кожух.
- 18.3.6 Элементы оборудования работающих на СПГ транспортных средств, установленные на выходе теплообменника/испарителя (газовая фаза), считаются элементами оборудования КПП.
- 18.4 Установка резервуара и/или бака
- 18.4.1 Резервуар и/или бак устанавливают в транспортном средстве стационарно, причем он не должен устанавливаться в моторном отсеке.
- 18.4.2 Резервуар и/или бак устанавливают таким образом, чтобы не происходило контакта между металлическими поверхностями, за исключением контакта с узлами крепления резервуара(ов) и/или бака(ов).
- 18.4.3 На готовом к эксплуатации транспортном средстве расстояние между топливным резервуаром и/или баком и поверхностью дороги должно составлять не менее 200 мм.
- 18.4.3.1 Положения пункта 18.4.3 не применяются, если резервуар и/или бак в достаточной степени защищен спереди и с боков и никакая часть резервуара не располагается ниже этой защитной конструкции.
- 18.4.4 Топливный(е) резервуар(ы) и/или бак(и) устанавливают и закрепляют таким образом, чтобы при полном(ых) резервуаре(ах) и/или баке(ах) могли поглощаться следующие нагрузки (без причинения повреждений):
- транспортные средства категорий  $M_1$  и  $N_1$ :
- a) 20 g по направлению движения;
  - b) 8 g по горизонтали перпендикулярно направлению движения.
- транспортные средства категорий  $M_2$  и  $N_2$ :
- a) 10 g по направлению движения;
  - b) 5 g по горизонтали перпендикулярно направлению движения.
- транспортные средства категорий  $M_3$  и  $N_3$ :
- 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 в состоянии продемонстрировать его эквивалентность к удовлетворению технической службы.
- 18.5 Вспомогательное оборудование резервуара(ов) КПП
- 18.5.1 Автоматический клапан
- 18.5.1.1 Автоматический клапан баллона устанавливают непосредственно на каждом резервуаре КПП.

- 18.5.1.2 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 2 секунды.
- 18.5.2 Предохранительное устройство сброса давления
- 18.5.2.1 Предохранительное устройство сброса давления (срабатывающее при определенной температуре) устанавливаются на топливном(ых) резервуаре(ах) КПП таким образом, чтобы газы могли отводиться в газонепроницаемый кожух, если этот газонепроницаемый кожух отвечает требованиям пункта 18.5.5 ниже.
- 18.5.3 Ограничительный клапан на резервуаре КПП
- 18.5.3.1 Ограничительное устройство устанавливается в топливном(ых) резервуаре(ах) КПП на автоматическом клапане баллона.
- 18.5.4 Ручной вентиль
- 18.5.4.1 Ручной вентиль жестко крепится на баллоне КПП и может быть встроены в автоматический клапан баллона.
- 18.5.5 Газонепроницаемый кожух на резервуаре(ах) КПП
- 18.5.5.1 Газонепроницаемый кожух, надеваемый поверх арматуры резервуара(ов) КПП и отвечающий требованиям пунктов 18.5.5.2–18.5.5.5, устанавливается на топливном резервуаре КПП, за исключением случаев, когда резервуар(ы) КПП устанавливаются с внешней стороны транспортного средства.
- 18.5.5.2 Газонепроницаемый кожух должен иметь сообщение с атмосферой, при необходимости через соединительный шланг и отводной патрубок, которые должны быть стойкими к действию КПП.
- 18.5.5.3 Вентиляционный канал газонепроницаемого кожуха не должен отводить газы в надколесную арку или в направлении источника тепла, например системы выпуска отработавших газов.
- 18.5.5.4 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<sup>2</sup>.
- 18.5.5.5 Кожух, надеваемый поверх арматуры резервуара(ов) КПП, 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<sup>3</sup> в час.
- 18.5.5.6 Соединительный шланг крепится с помощью хомутов или других средств к газонепроницаемому кожуху и отводному патрубку, причем соединение между ними должно быть газонепроницаемым.
- 18.5.5.7 Газонепроницаемый кожух должен обеспечивать защиту всех элементов оборудования, установленных в багажном отделении или пассажирском салоне.

- 18.5.6 ПОД (срабатывающий при определенном давлении)
- 18.5.6.1 ПОД (срабатывающий при определенном давлении) приводится в действие и отводит газ независимо от ПОД (срабатывающего при определенной температуре).
- 18.5.6.2 ПОД (срабатывающий при определенном давлении) устанавливают на топливном(ых) резервуаре(ах) таким образом, чтобы газы могли отводиться в газонепроницаемый кожух, если этот газонепроницаемый кожух отвечает требованиям пункта 18.5.5 выше.
- 18.6 Вспомогательное оборудование баков СПГ
- 18.6.1 Автоматический клапан
- 18.6.1.1 Автоматический клапан устанавливают на линии подачи топлива непосредственно на каждом баке СПГ (в защищенном месте).
- 18.6.1.2 Автоматический клапан должен срабатывать таким образом, чтобы подача топлива прекращалась при выключении двигателя независимо от положения ключа зажигания, и должен оставаться в закрытом положении при неработающем двигателе. Для целей диагностики допускается задержка в 2 секунды.
- 18.6.2 Ограничительный клапан  
Ограничительный клапан устанавливают внутри бака СПГ или непосредственно на баке СПГ (в защищенном месте).
- 18.6.3 Предохранительный клапан (первичный)  
Выходное отверстие первичного предохранительного клапана подсоединяют к вентиляционной системе разомкнутого цикла для отвода газов на более высокий уровень. Надлежит предусмотреть меры во избежание любого закупоривания или замерзания вентиляционного канала. Первичный предохранительный клапан СПГ не должен отводить газы в газонепроницаемый кожух (если таковой установлен).
- 18.6.4 Предохранительный клапан (вторичный)  
Допускается сброс газов непосредственно через выходное отверстие вторичного предохранительного клапана. Надлежит предусмотреть меры защиты от проникновения влаги или повреждения. Выходное отверстие вторичного предохранительного клапана не подсоединяют к тому же вентиляционному каналу, что и первичный предохранительный клапан. Вторичный предохранительный клапан СПГ не должен отводить газы в газонепроницаемый кожух (если таковой установлен).
- 18.6.5 Ручной запорный вентиль для топлива  
Ручной запорный вентиль для топлива устанавливают непосредственно на баке СПГ (в защищенном месте). Он должен быть легко доступен. Ручной запорный вентиль для топлива может быть встроен в автоматический клапан.

- 18.6.6 Ручной запорный вентиль для паров  
Ручной запорный вентиль для паров устанавливают непосредственно на баке СПГ (в защищенном месте). Он должен быть легко доступен.
- 18.6.7 Патрубок или соединитель для стравливания  
Патрубок или соединитель для стравливания может устанавливаться внутри бака СПГ или на баке СПГ (в защищенном месте). Он должен быть легко доступен. Соединитель для стравливания должен отвечать своему назначению при температурах, указанных в приложении 50, и при давлении в баке СПГ, соответствующем рабочему давлению.
- 18.6.8 Система регулирования стравливания  
Первичный предохранительный клапан выводят на вентиляционный канал с последующим отводом газов на более высокий уровень. Выходные отверстия первичного и вторичного предохранительных клапанов защищают от загрязнения, попадания осколков, снега, льда и/или влаги. Размер вентиляционного канала должен исключать возможность ограничения расхода вследствие перепада давления. Газы, уходящие через вентиляционный канал или вторичный предохранительный клапан, не должны проникать в замкнутые пространства, другие транспортные средства, наружные воздухозаборные системы (например, системы кондиционирования воздуха), воздухозаборники двигателя или выхлопы двигателя. В случае двухтопливных баков выходные отверстия первичных предохранительных клапанов с разводом на каждый бак могут иметь вывод через коллектор на общий вентиляционный канал.
- 18.7 Жесткие и гибкие топливопроводы
- 18.7.1 Жесткие топливопроводы КПП изготавливают из бесшовного материала в виде цельнотянутых трубок из нержавеющей стали или из стали с антикоррозионным покрытием.
- 18.7.1.1 Жесткие топливопроводы СПГ изготавливают в виде цельнотянутых бесшовных либо сварных трубок из нержавеющей аустенитной стали или из меди.
- 18.7.2 Жесткий топливопровод КПП может быть заменен гибким топливопроводом на баллонах класса 0, 1 или 2.
- 18.7.2.1 Жесткий топливопровод СПГ может быть заменен гибким топливопроводом на баллонах класса 5.
- 18.7.3 Гибкий топливопровод КПП и СПГ должен отвечать соответствующим предписаниям приложения 4В к настоящим Правилам.
- 18.7.4 Жесткие топливопроводы крепят таким образом, чтобы они не подвергались вибрации или внешним нагрузкам.
- 18.7.5 Гибкие топливопроводы КПП и/или СПГ крепят таким образом, чтобы они не подвергались вибрации или внешним нагрузкам.

- 18.7.6 В точке крепления гибкие или жесткие топливопроводы устанавливаются таким образом, чтобы не было контактов между металлическими деталями.
- 18.7.7 Жесткие и гибкие топливопроводы не должны размещаться в месте расположения точек поддомкрачивания.
- 18.7.8 На открытых участках топливопроводы должны покрываться защитным материалом.
- 18.7.9 Топливопровод СПГ должен иметь изоляцию или защитное покрытие на тех участках, где низкая температура может вызвать повреждение других элементов оборудования и/или явиться причиной травмы для людей.
- 18.8 Фитинги или газовые соединения между элементами оборудования
- 18.8.1 В случае КПП не допускаются паяные или сварные соединения, а также резьбовые соединения с упорными гайками. В случае СПГ не допускаются резьбовые соединения с упорными гайками.
- 18.8.2 Трубки из нержавеющей стали должны соединяться только при помощи фитингов из нержавеющей стали.
- 18.8.3 Распределительные коробки для КПП изготавливаются из стойкого к коррозии материала.
- 18.8.4 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.
- 18.8.5 Количество соединений должно быть минимальным.
- 18.8.6 Все соединения должны находиться в доступных для осмотра местах.
- 18.8.7 Топливопроводы, проходящие через пассажирский салон или замкнутое пространство багажного отделения, должны иметь обоснованно необходимую длину и в любом случае должны быть защищены газонепроницаемым кожухом.
- 18.8.7.1 Положения пункта 18.7.7 не применяются к транспортным средствам категорий M<sub>2</sub> или M<sub>3</sub>, если топливопроводы и соединения помещены в защитную трубку, стойкую к действию КПП и имеющую выход в атмосферу.
- 18.9 Автоматический клапан
- 18.9.1 В случае систем КПП дополнительный автоматический клапан может устанавливаться в топливопроводе на максимально близком расстоянии от регулятора давления.
- 18.9.2 В системе СПГ автоматический клапан устанавливают на выходе испарителя на максимально близком расстоянии от него.
- 18.10 Заправочный блок или узел
- 18.10.1 Крепление заправочного блока должно исключать возможность его вращения и обеспечивать его защиту от грязи и влаги.

- 18.10.2 Если резервуар или бак КПП/СПГ установлен в пассажирском салоне или закрытом (багажном) отделении, то заправочный блок размещают с внешней стороны транспортного средства или в моторном отсеке.
- 18.10.3 В случае транспортных средств категорий M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub> заправочный блок (узел) КПП должен соответствовать деталям чертежа, указанным на рис. 1 в приложении 4F.
- 18.10.4 В случае транспортных средств категорий M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub> заправочный блок (узел) КПП должен соответствовать деталям чертежа, указанным на рис. 1 или рис. 2 в приложении 4F, либо деталям чертежа, указанным на рис. 1 в приложении 4F только для КПП.
- 18.11 Система переключения вида топлива и электрооборудование
- 18.11.1 Электрооборудование системы КПП/СПГ должно быть защищено от перегрузок.
- 18.11.2 Транспортные средства с конвертированным двигателем оборудуют системой переключения вида топлива во избежание одновременной подачи в двигатель в течение ограниченного периода времени более чем одного вида топлива. Транспортные средства с конвертированным двигателем, использующие дизельное топливо в качестве первичного топлива для воспламенения газозооушной смеси, допускаются в тех случаях, когда эти двигатели и транспортные средства отвечают обязательным нормам выброса.
- 18.11.3 Конструкция электрических соединений и элементов электрооборудования внутри газонепроницаемого кожуха должна исключать возможность образования электрической искры.
- 18.12 Конструкция системы СПГ должна исключать возможность любого запираания СПГ.
- 18.13 В случае транспортных средств категории M систему СПГ оборудуют сигнализатором природного газа и/или газонепроницаемым кожухом. В случае транспортных средств категории N система СПГ может оборудоваться сигнализатором природного газа, если топливный бак вместе с трубопроводом установлен снаружи транспортного средства, что исключает возможность запираания газа (аналогично пункту 18.12). Если же топливный бак расположен внутри грузового отделения транспортного средства категории N, то наличие сигнализатора природного газа и/или газонепроницаемого кожуха является обязательным.

## 19. Соответствие производства

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

## **20. Санкции за несоответствие производства**

- 20.1 Официальное утверждение типа транспортного средства, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, указанные в пункте 18 выше.
- 20.2 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.

## **21. Модификация типа транспортного средства и распространение официального утверждения**

- 21.1 Любую модификацию порядка установки элементов специального оборудования транспортных средств, двигатели которых работают на компримированном природном газе и/или сжиженном природном газе, доводят до сведения органа по официальному утверждению типа, предоставившего официальное утверждение для данного типа транспортного средства. Орган по официальному утверждению типа может:
- 21.1.1 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;
- 21.1.2 либо затребовать от технической службы, уполномоченной проводить испытания, новый протокол испытаний.
- 21.2 Сообщение о подтверждении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении с указанием изменений направляют Сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 2D к настоящим Правилам.
- 21.3 Орган по официальному утверждению типа, 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.

## **22. Окончательное прекращение производства**

Если держатель официального утверждения полностью прекращает производство того или иного типа транспортного средства, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он информирует об этом орган по официальному утверждению типа, предоставивший официальное утверждение. По получении такого сооб-

щения данный 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.

## **23. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа**

Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, сообщают Секретариату Организации Объединенных Наций названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, а также органов по официальному утверждению типа, 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.

## **24. Переходные положения**

- 24.1 Начиная с даты официального вступления в силу поправок серии 01 к настоящим Правилам ни одна из Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила, не отказывает в предоставлении или признании официального утверждения типа на основании настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 01.
- 24.2 По истечении 12 месяцев после даты вступления в силу поправок серии 01 к настоящим Правилам Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, предоставляют официальные утверждения только в том случае, если подлежащий официальному утверждению тип элементов оборудования отвечает требованиям части I настоящих Правил с поправками серии 01 к настоящим Правилам.
- 24.3 Официальные утверждения типа элементов оборудования, за исключением топливной рампы, определенной в пункте 4.72, которые были предоставлены на основании настоящих Правил в их первоначальном варианте, остаются в силе и принимаются для целей установки элементов оборудования на транспортных средствах.
- 24.4 По истечении 18 месяцев после даты вступления в силу поправок серии 01 к настоящим Правилам Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, предоставляют официальные утверждения только в том случае, если подлежащий официальному утверждению тип транспортного средства отвечает требованиям части II настоящих Правил с поправками серии 01 к настоящим Правилам.
- 24.5 До истечения 12 месяцев после даты вступления в силу поправок серии 01 к настоящим Правилам Договаривающиеся стороны, при-

меняющие настоящие Правила, могут продолжать предоставлять официальные утверждения типа элементов оборудования, официально утвержденных на основании настоящих Правил в их первоначальном варианте, без учета положений поправок серии 01.

24.6 До истечения 18 месяцев после даты вступления в силу поправок серии 01 к настоящим Правилам Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут продолжать предоставлять официальные утверждения типа транспортного средства, официально утвержденного на основании настоящих Правил в их первоначальном варианте, без учета положений поправок серии 01.

24.7 Независимо от положений пунктов 24.5 и 24.6, Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не отказывают в распространении официальных утверждений на существующие типы элементов оборудования или транспортных средств, предоставленных в соответствии с настоящими Правилами, без учета положений поправок серии 01 к настоящим Правилам.

## Приложение 1А

### Основные характеристики элементов оборудования КПГ/СПГ

1. (Не определен)
- 1.2.4.5.1 Описание системы:
- 1.2.4.5.2 Регулятор(ы) давления КПГ: да/нет<sup>1</sup>
  - 1.2.4.5.2.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.2.2 Тип(ы): .....
  - 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: .....
  - 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<sup>2</sup>: ..... кПа
  - 1.2.4.5.2.12 Материал: .....
  - 1.2.4.5.2.13 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.3 Газовоздухосмеситель КПГ: да/нет<sup>1</sup>
  - 1.2.4.5.3.1 Номер: .....
  - 1.2.4.5.3.2 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.3.3 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.3.4 Чертежи: .....
  - 1.2.4.5.3.5 Возможности регулировки: .....
  - 1.2.4.5.3.6 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
  - 1.2.4.5.3.7 Материал: .....
  - 1.2.4.5.3.8 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.4 Регулятор подачи КПГ: да/нет<sup>1</sup>
  - 1.2.4.5.4.1 Номер: .....
  - 1.2.4.5.4.2 Марка(и): .....

---

<sup>1</sup> Ненужное вычеркнуть.

<sup>2</sup> Указать допустимые отклонения.

- 1.2.4.5.4.3 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.4.4 Чертежи: .....
- 1.2.4.5.4.5 Возможности регулировки (описание)
- 1.2.4.5.4.6 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.4.7 Материал: .....
- 1.2.4.5.4.8 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.5 Газовый(е) инжектор(ы) КПП: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.5.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.5.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.5.3 Обозначение: .....
- 1.2.4.5.5.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.5.5 Схемы установки: .....
- 1.2.4.5.5.6 Материал: .....
- 1.2.4.5.5.7 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.6 Электронный блок управления (системой КПП и/или СПГ): да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.6.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.6.2 Тип(ы): .....
- 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<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.7 Баллон(ы) или резервуар(ы) КПП: да/нет<sup>1</sup>  
Бак(и) или емкость(и) СПГ: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.7.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.7.2 Тип(ы) (включая чертежи): .....
- 1.2.4.5.7.3 Емкость: ..... литров
- 1.2.4.5.7.4 Схемы установки резервуара/бака: .....
- 1.2.4.5.7.5 Размеры: .....
- 1.2.4.5.7.6 Материал: .....
- 1.2.4.5.8 Вспомогательное оборудование резервуара КПП/бака СПГ
- 1.2.4.5.8.1 Манометр: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.8.1.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.8.1.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.8.1.3 Принцип работы: оснащен поплавком/прочее<sup>1</sup>  
(включая описание или чертежи) .....
- 1.2.4.5.8.1.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... МПа

- 1.2.4.5.8.1.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.8.1.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.8.2 Предохранительный клапан (разгрузочный клапан): да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.8.2.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.8.2.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.8.2.3 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.8.2.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.8.2.5 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.8.3 Автоматический клапан баллона
- 1.2.4.5.8.3.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.8.3.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.8.3.3 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.8.3.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.8.3.5 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.8.4 Ограничительный клапан: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.8.4.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.8.4.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.8.4.3 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.8.4.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.8.4.5 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.8.5 Газонепроницаемый кожух: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.8.5.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.8.5.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.8.5.3 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.8.5.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.8.5.5 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.8.6 Ручной вентиль: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.8.6.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.8.6.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.8.6.3 Чертежи: .....
- 1.2.4.5.8.6.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.8.6.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.8.6.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C

- 1.2.4.5.9 Предохранительное устройство сброса давления  
(срабатывающее при определенной температуре): да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.9.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.9.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.9.3 Описание и чертежи: .....
- 1.2.4.5.9.4 Температура активации<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.9.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.9.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.10 Заправочный блок или узел: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.10.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.10.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.10.3 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... 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<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.11 Гибкие топливопроводы: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.11.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.11.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.11.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.11.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.11.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.11.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.12 Датчик(и) давления и температуры: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.12.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.12.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.12.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.12.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.12.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.12.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.13 Фильтр(ы) КПП: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.13.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.13.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.13.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.13.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.13.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.13.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °C

- 1.2.4.5.14 Обратный(е) клапан(ы) или контрольный(е) клапан(ы): да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.14.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.14.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.14.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.14.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.14.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.14.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.15 Устройства подсоединения системы подогрева к системе КПП/СПГ: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.15.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.15.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.15.3 Описание и схемы установки: .....
- 1.2.4.5.16 ПОД (срабатывающий при определенном давлении): да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.16.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.16.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.16.3 Описание и чертежи: .....
- 1.2.4.5.16.4 Давление активации<sup>2</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.16.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.16.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.17 Топливная рампа: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.17.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.17.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.17.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.17.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.17.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.17.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.18 Теплообменник/испаритель: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.18.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.18.2 Чертежи: .....
- 1.2.4.5.18.3 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.18.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.18.5 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.19 Сигнализатор природного газа: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.19.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.19.2 Тип(ы): .....

- 1.2.4.5.19.3 Чертежи: .....
- 1.2.4.5.19.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.19.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.19.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.19.7 Установочные значения .....
- 1.2.4.5.20 Заправочный(е) узел (узлы) СПГ: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.20.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.20.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.20.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.20.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.20.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.21 Регулятор(ы) давления СПГ: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.21.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.21.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.21.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.21.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.21.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.22 Датчик(и) давления и/или температуры СПГ: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.22.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.22.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.22.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.22.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.22.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.23 Ручной(ые) вентиль(и) СПГ: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.23.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.23.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.23.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.23.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.23.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.24 Автоматический(е) клапан(ы) СПГ: да/нет<sup>1</sup>
- 1.2.4.5.24.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.24.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.24.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.24.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.24.5 Материал: .....

- 1.2.4.5.25 Обратный(е) клапан(ы) СПГ: да/нет<sup>1</sup>
  - 1.2.4.5.25.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.25.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.25.3 Описание: .....
  - 1.2.4.5.25.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
  - 1.2.4.5.25.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.26 Редукционный(е) клапан(ы) СПГ: да/нет<sup>1</sup>
  - 1.2.4.5.26.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.26.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.26.3 Описание: .....
  - 1.2.4.5.26.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
  - 1.2.4.5.26.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.27 Ограничительный(е) клапан(ы) СПГ: да/нет<sup>1</sup>
  - 1.2.4.5.27.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.27.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.27.3 Описание: .....
  - 1.2.4.5.27.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
  - 1.2.4.5.27.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.28 Топливный(е) насос(ы) СПГ: да/нет<sup>1</sup>
  - 1.2.4.5.28.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.28.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.28.3 Описание: .....
  - 1.2.4.5.28.4 Рабочее давление<sup>2</sup>: ..... кПа
  - 1.2.4.5.28.5 Расположение внутри/снаружи бака СПГ<sup>1</sup>: .....
  - 1.2.4.5.28.6 Рабочие температуры<sup>2</sup>: ..... °С
- 1.2.5 Система охлаждения: (жидкостная/воздушная)<sup>1</sup>
  - 1.2.5.1 Описание системы/чертежи для системы КПГ/СПГ:

## Приложение 1В

### Основные характеристики транспортного средства, двигателя и системы КПП/СПГ

- 0. Описание транспортного(ых) средства (средств)
- 0.1 Марка: .....
- 0.2 Тип(ы): .....
- 0.3 Наименование и адрес изготовителя: .....
- 0.4 Тип(ы) двигателя и номер(а) официального утверждения: .....
- 1. Описание двигателя(ей)
- 1.1 Изготовитель .....
- 1.1.1 Код(ы) двигателя, присвоенный(е) изготовителем (проставленный(е) на двигателе или указанный(е) 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(ы) давления:
- 1.2.4.5.2.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.2.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.2.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.2.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.2.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.3 Газовоздухосмеситель: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.3.1 Номер: .....
- 1.2.4.5.3.2 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.3.3 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.3.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.3.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.3.6 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.4 Регулятор подачи газа: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.4.1 Номер: .....

<sup>1</sup> Указать допустимые отклонения

<sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть.

- 1.2.4.5.4.2 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.4.3 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.4.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.4.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.4.6 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.5 Газовый(е) инжектор(ы): да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.5.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.5.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.5.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.5.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.5.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.6 Электронный блок управления: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.6.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.6.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.6.3 Основные принципы работы на базе микросхем: .....
- 1.2.4.5.6.4 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.7 Баллон(ы) или резервуар(ы) КПП: да/нет<sup>2</sup>  
Бак(и) или емкость(и) СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.7.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.7.2 Тип(ы): .....
- 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 резервуара КПП/бака СПГ:
- 1.2.4.5.8.1 Манометр:
  - 1.2.4.5.8.1.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.8.1.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.8.1.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
  - 1.2.4.5.8.1.4 Материал: .....
  - 1.2.4.5.8.1.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.8.2 Предохранительный клапан (разгрузочный клапан): да/нет<sup>2</sup>
  - 1.2.4.5.8.2.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.8.2.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.8.2.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа

- 1.2.4.5.8.2.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.8.2.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.8.3 Автоматический(е) клапан(ы):
  - 1.2.4.5.8.3.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.8.3.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.8.3.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
  - 1.2.4.5.8.3.4 Материал: .....
  - 1.2.4.5.8.3.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.8.4 Ограничительный клапан: да/нет<sup>2</sup>
  - 1.2.4.5.8.4.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.8.4.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.8.4.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
  - 1.2.4.5.8.4.4 Материал: .....
  - 1.2.4.5.8.4.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.8.5 Газонепроницаемый кожух: да/нет<sup>2</sup>
  - 1.2.4.5.8.5.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.8.5.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.8.5.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
  - 1.2.4.5.8.5.4 Материал: .....
  - 1.2.4.5.8.5.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.8.6 Ручной вентиль:
  - 1.2.4.5.8.6.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.8.6.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.8.6.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
  - 1.2.4.5.8.6.4 Материал: .....
  - 1.2.4.5.8.6.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.9 Предохранительное устройство сброса давления (срабатывающее при определенной температуре): да/нет<sup>2</sup>
  - 1.2.4.5.9.1 Марка(и): .....
  - 1.2.4.5.9.2 Тип(ы): .....
  - 1.2.4.5.9.3 Температура активации<sup>1</sup>: ..... °C
  - 1.2.4.5.9.4 Материал: .....
  - 1.2.4.5.9.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °C
- 1.2.4.5.10 Заправочный блок или узел: да/нет<sup>2</sup>
  - 1.2.4.5.10.1 Марка(и): .....

- 1.2.4.5.10.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.10.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.10.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.10.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.11 Гибкие топливопроводы: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.11.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.11.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.11.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.11.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.11.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.12 Датчик(и) давления и температуры: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.12.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.12.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.12.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.12.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.12.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.13 Фильтр КПП: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.13.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.13.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.13.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.13.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.13.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.14 Обратный(е) клапан(ы) или контрольный(е) клапан(ы): да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.14.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.14.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.14.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.14.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.14.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.15 Устройство подсоединения системы подогрева к системе КПП/СПГ:  
да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.15.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.15.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.15.3 Описание и схемы установки: .....
- 1.2.4.5.16 ПОД (срабатывающий при определенном давлении): да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.16.1 Марка(и): .....

- 1.2.4.5.16.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.16.3 Давление активации<sup>1</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.16.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.16.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.17 Топливная рампа: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.17.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.17.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.17.3 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.17.4 Материал: .....
- 1.2.4.5.17.5 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.18 Теплообменник/испаритель-теплообменник/испаритель: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.18.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.18.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.18.3 Чертежи: .....
- 1.2.4.5.18.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.18.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.18.6 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.19 Сигнализатор природного газа: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.19.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.19.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.19.3 Чертежи: .....
- 1.2.4.5.19.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
- 1.2.4.5.19.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.19.6 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.19.7 Установочные значения .....
- 1.2.4.5.20 Заправочный(е) узел (узлы) СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.20.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.20.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.20.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.20.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.20.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.21 Регулятор(ы) давления СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.21.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.21.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.21.3 Описание: .....

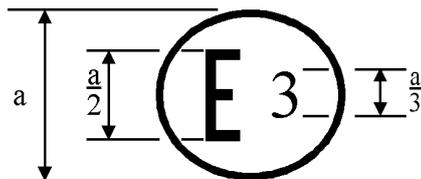
- 1.2.4.5.21.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.21.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.22 Датчик(и) давления и/или температуры СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.22.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.22.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.22.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.22.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.22.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.23 Ручной(ые) вентиль(и) СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.23.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.23.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.23.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.23.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.23.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.24 Автоматический(е) клапан(ы) СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.24.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.24.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.24.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.24.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.24.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.25 Обратный(е) клапан(ы) СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.25.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.25.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.25.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.25.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.25.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.26 Редукционный(е) клапан(ы) СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.26.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.26.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.26.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.26.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.26.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.27 Ограничительный(е) клапан(ы) СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.27.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.27.2 Тип(ы): .....

- 1.2.4.5.27.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.27.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.27.5 Материал: .....
- 1.2.4.5.28 Топливный(е) насос(ы) СПГ: да/нет<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.28.1 Марка(и): .....
- 1.2.4.5.28.2 Тип(ы): .....
- 1.2.4.5.28.3 Описание: .....
- 1.2.4.5.28.4 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... кПа
- 1.2.4.5.28.5 Расположение внутри/снаружи бака СПГ<sup>2</sup>: .....
- 1.2.4.5.28.6 Рабочие температуры<sup>1</sup>: ..... °С
- 1.2.4.5.29 Дополнительная документация: .....
- 1.2.4.5.29.1 Описание системы КПП/системы СПГ<sup>2</sup>
- 1.2.4.5.29.2 Компоновка системы (электрические цепи, вакуумные линии, компенсационные шланги и т.д.): .....
- 1.2.4.5.29.3 Схема условного обозначения: .....
- 1.2.4.5.29.4 Данные, касающиеся регулировки: .....
- 1.2.4.5.29.5 Сертификат на транспортное средство, работающее на бензине, если таковой уже выдан: .....
- 1.2.5 Система охлаждения: (жидкостная/воздушная)<sup>2</sup>

## Приложение 2А

### Схема знака официального утверждения элемента оборудования КПП/СПГ по типу конструкции

(См. пункт 7.2 настоящих Правил)



**110 R-012439 "L"**  
(или "M" или "C")

$a \geq 8 \text{ мм}$

Приведенный выше знак официального утверждения, проставляемый на элементе оборудования КПП и/или СПГ, означает, что данный элемент оборудования официально утвержден в Италии (Е3) на основании Правил № 110 под номером официального утверждения 012439. Первые две цифры номера официального утверждения указывают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с предписаниями Правил № 110 с внесенными в них поправками серии 01.

Буква "L" указывает на то, что данное изделие рассчитано на использование с СПГ.

Буква "M" указывает на то, что данное изделие рассчитано на использование при умеренных температурах.

Буква "C" указывает на то, что данное изделие рассчитано на использование при низких температурах.

## Приложение 2В

### Сообщение

(Максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



направленное: Название административного органа:

.....  
.....  
.....

касающееся<sup>2</sup>: предоставления официального утверждения  
распространения официального утверждения  
отказа в официальном утверждении  
отмены официального утверждения  
окончательного прекращения производства

типа элемента оборудования КПП/СПГ на основании Правил № 110.

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

1. Рассматриваемый элемент оборудования КПП/СПГ:  
Баллон(ы) или резервуар(ы)<sup>2</sup>  
Бак(и) или емкость(и)<sup>2</sup>  
Манометр<sup>2</sup>  
Предохранительный клапан<sup>2</sup>  
Автоматический(е) клапан(ы)<sup>2</sup>  
Ограничительный клапан<sup>2</sup>  
Газонепроницаемый кожух<sup>2</sup>  
Регулятор(ы) давления<sup>2</sup>  
Обратный(е) клапан(ы) или контрольный(е) клапан(ы)<sup>2</sup>  
Предохранительное устройство сброса давления (ПОД) (срабатывающее(ий) при определенной температуре)<sup>2</sup>  
Ручной вентиль<sup>2</sup>  
Гибкие топливопроводы<sup>2</sup>  
Заправочный блок или узел<sup>2</sup>  
Газовый(е) инжектор(ы)<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть.

- Регулятор подачи газа<sup>2</sup>
- Газовоздухосмеситель<sup>2</sup>
- Электронный блок управления<sup>2</sup>
- Датчик(и) давления и температуры<sup>2</sup>Фильтр(ы) КПП<sup>2</sup>
- ПОД (срабатывающий при определенном давлении)<sup>2</sup>
- Топливная рампа<sup>2</sup>
- Теплообменник(и)/испаритель(и)<sup>2</sup>
- Сигнализатор(ы) природного газа<sup>2</sup>
- Заправочный(е) узел (узлы) СПГ<sup>2</sup>
- Регулятор(ы) давления СПГ<sup>2</sup>
- Датчик(и) давления и/или температуры СПГ<sup>2</sup>
- Ручной(ые) вентиль(и) СПГ<sup>2</sup>
- Автоматический(е) клапан(ы) СПГ<sup>2</sup>
- Обратный(е) клапан(ы) СПГ<sup>2</sup>
- Редукционный(е) клапан(ы) СПГ<sup>2</sup>
- Ограничительный(е) клапан(ы) СПГ<sup>2</sup>
- Топливный(е) насос(ы) СПГ<sup>2</sup>
- 2. Торговое наименование или товарный знак: .....
- 3. Наименование и адрес изготовителя: .....
- 4. В соответствующих случаях наименование и адрес представителя 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<sup>2</sup>
- 10. Основание(я) 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.

## Приложение 2В – Добавление

1. Дополнительная информация, касающаяся официального утверждения типа элементов оборудования КПП/СПГ на основании Правил № 110
  - 1.1 Система хранения природного газа
    - 1.1.1 Баллон(ы) или резервуар(ы) (для системы КПП)
      - 1.1.1.1 Размеры: .....
      - 1.1.1.2 Материал: .....
    - 1.1.2 Бак(и) или емкость(и) (для системы СПГ)
      - 1.1.2.1 Емкость: .....
      - 1.1.2.2 Материал: .....
  - 1.2 Манометр
    - 1.2.1 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
    - 1.2.2 Материал: .....
  - 1.3 Предохранительный клапан (разгрузочный клапан)
    - 1.3.1 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
    - 1.3.2 Материал: .....
  - 1.4 Автоматический(е) клапан(ы)
    - 1.4.1 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
    - 1.4.2 Материал: .....
  - 1.5 Ограничительный клапан
    - 1.5.1 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
    - 1.5.2 Материал: .....
  - 1.6 Газонепроницаемый кожух
    - 1.6.1 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
    - 1.6.2 Материал: .....
  - 1.7 Регулятор(ы) давления
    - 1.7.1 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
    - 1.7.2 Материал: .....
  - 1.8 Обратный(е) клапан(ы) или контрольный(е) клапан(ы)
    - 1.8.1 Рабочее давление<sup>1</sup>: ..... МПа
    - 1.8.2 Материал: .....

<sup>1</sup> Указать допустимые отклонения.

1.9	Предохранительное устройство сброса давления (срабатывающее при определенной температуре)	
1.9.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.9.2	Материал: .....	
1.10	Ручной вентиль	
1.10.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.10.2	Материал: .....	
1.11	Гибкие топливопроводы	
1.11.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.11.2	Материал: .....	
1.12	Заправочный блок или узел	
1.12.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.12.2	Материал: .....	
1.13	Газовый(е) инжектор(ы)	
1.13.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.13.2	Материал: .....	
1.14	Регулятор подачи газа	
1.14.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.14.2	Материал: .....	
1.15	Газовоздухосмеситель	
1.15.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.15.2	Материал: .....	
1.16	Электронный блок управления	
1.16.1	Основные принципы работы на базе микросхем: .....	
1.17	Датчик(и) давления и температуры	
1.17.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.17.2	Материал: .....	
1.18	Фильтр(ы) КПП	
1.18.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.18.2	Материал: .....	
1.19	ПОД (срабатывающий при определенном давлении)	
1.19.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа
1.19.2	Материал: .....	
1.20	Топливная(ые) рампа(ы)	
1.20.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : .....	МПа

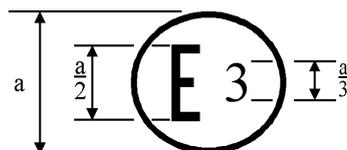
1.20.2	Материал: .....
1.21	Теплообменник(и)/испаритель(и)
1.21.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.21.2	Материал: .....
1.22	Сигнализатор(ы) природного газа
1.22.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.22.2	Материал: .....
1.23	Заправочный(е) узел (узлы) СПГ
1.23.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.23.2	Материал: .....
1.24	Регулятор(ы) давления СПГ
1.24.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.24.2	Материал: .....
1.25	Датчик(и) давления и/или температуры СПГ
1.25.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.25.2	Материал: .....
1.26	Ручной(ые) вентиль(и) СПГ
1.26.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.26.2	Материал: .....
1.27	Автоматический(е) клапан(ы) СПГ
1.27.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.27.2	Материал: .....
1.28	Обратный(е) клапан(ы) СПГ
1.28.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.28.2	Материал: .....
1.29	Редукционный(е) клапан(ы) СПГ
1.29.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.29.2	Материал: .....
1.30	Ограничительный(е) клапан(ы) СПГ
1.30.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.30.2	Материал: .....
1.31	Топливный(е) насос(ы) СПГ
1.31.1	Рабочее давление <sup>1</sup> : ..... МПа
1.31.2	Материал: .....

## Приложение 2С

### Схема знаков официального утверждения

Образец А

(см. пункт 17.2 настоящих Правил)



**110 R-012439 "L"**  
(или "М" или "С")

$a \geq 8$  мм

Приведенный выше знак официального утверждения, проставляемый на транспортном средстве, означает, что данное транспортное средство официально утверждено в Италии (Е3) в отношении установки системы КПП/СПГ для использования природного газа в качестве топлива на основании Правил № 110 под номером официального утверждения 012439. Первые две цифры номера официального утверждения указывают на то, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с предписаниями Правил № 110 с внесенными в них поправками серии 01.

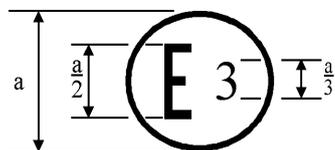
Буква "L" указывает на то, что данное изделие рассчитано на использование с СПГ.

Буква "М" указывает на то, что данное изделие рассчитано на использование при умеренных температурах.

Буква "С" указывает на то, что данное изделие рассчитано на использование при низких температурах.

Образец В

(см. пункт 17.2 настоящих Правил)



**110 012439 "L"**  
**83 051628**  
(или "М" или "С")

$a \geq 8$  мм

Приведенный выше знак официального утверждения, проставляемый на транспортном средстве, означает, что данное транспортное средство официально утверждено в Италии (Е3) в отношении установки системы КПП/СПГ для

использования природного газа в качестве топлива на основании Правил № 110 под номером официального утверждения 012439. Первые две цифры номера официального утверждения указывают на то, что на момент выдачи официального утверждения последнее было предоставлено в соответствии с предписаниями Правил № 110 с внесенными в них поправками серии 01 и что Правила № 83 включали поправки серии 05.

Буква "L" указывает на то, что данное изделие рассчитано на использование с СПГ.

Буква "M" указывает на то, что данное изделие рассчитано на использование при умеренных температурах.

Буква "C" указывает на то, что данное изделие рассчитано на использование при низких температурах.

## Приложение 2D

### Сообщение

(Максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



направленное: Название административного органа:  
.....  
.....  
.....

касающееся<sup>2</sup>: предоставления официального утверждения  
распространения официального утверждения  
отказа в официальном утверждении  
отмены официального утверждения  
окончательного прекращения производства

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

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

1. Торговое наименование или товарный знак транспортного средства: .....
2. Тип транспортного средства: .....
3. Категория транспортного средства: .....
4. Наименование и адрес изготовителя: .....
5. В соответствующих случаях наименование и адрес представителя изготовителя: .....
6. Описание транспортного средства, чертежи и т.д.  
(требуется 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: .....

---

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

<sup>2</sup> Ненужное вычеркнуть.

11. Система КПП/СПГ
- 11.1 Торговое наименование или товарный знак элементов оборудования и их номера официального утверждения: .....
- 11.1.1 Баллон(ы) или резервуар(ы): .....
- 11.1.2 Бак(и) или емкость(и): .....
- 11.1.3 Элементы специального оборудования (см. пункт 4.6 настоящих Правил): .....
12. Номер протокола, выданного этой службой: .....
13. Официальное утверждение предоставлено/в официальном утверждении отказано/официальное утверждение распространено/официальное утверждение отменено<sup>2</sup>: .....
14. Основание(я) 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 КПП/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.

## Приложение 3

### **Бортовое хранение природного газа в качестве топлива для автотранспортных средств**

1. Область применения
- 1.1 В приложении 3А излагаются минимальные требования, предъявляемые к легким заряжаемым газовым баллонам. Такие баллоны предназначены для использования только в целях бортового хранения компримированного природного газа под высоким давлением в качестве топлива для автотранспортных средств, на которых эти баллоны устанавливаются. 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.
- 1.2 В приложении 3В излагаются минимальные требования, предъявляемые к используемым на транспортных средствах заправляемым топливным бакам для сжиженного природного газа (СПГ), а также предписанные методы испытаний.

## Приложение 3А

### **Газовые баллоны – Бортовой баллон высокого давления, используемый для хранения компримированного природного газа (КПГ) в качестве топлива для автотранспортных средств**

1. Область применения

Баллоны, охватываемые настоящим приложением, относятся к классу 0, как указано в пункте 3 настоящих Правил, и подразделяются на следующие типы:

- |       |  |
|-------|--|
| КПГ-1 | металлический  |
| КПГ-2 | баллон с металлическим корпусом, армированным пропитанной смолой жгутовой нитью (намотка в виде обручей)                               |
| КПГ-3 | баллон с металлическим корпусом, армированным пропитанной смолой жгутовой нитью (сплошная намотка)                                     |
| КПГ-4 | баллон с корпусом из неметаллического материала, обернутым пропитанной смолой жгутовой нитью (полностью из композиционных материалов). |

Условия, в которых работают баллоны во время эксплуатации, подробно изложены в пункте 4 настоящего приложения. Основными параметрами, на которых строится данное приложение, являются рабочее давление природного газа, используемого в качестве топлива, равное 20 МПа при 15 °С, 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 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 несущими корпусами, "безопасный срок службы" определяется с помощью соответствующих методов проектирования, квалификационных испытаний и производственного контроля.

2. Стандарты (см. пункт 2 настоящих Правил)

3. Определения (см. пункт 4 настоящих Правил)

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 температуре окружающей среды для его использования в качестве топлива для этих транспортных средств, производятся на основе нормальных условий эксплуатации, указанных в настоящем разделе.

4.1.2 Использование баллонов

Указанные условия эксплуатации имеют также целью информировать:

- a) изготовителей 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) нормоустанавливающие органы, определяющие 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 изготовителем бал-

лона исходя из условий эксплуатации, определенных в настоящем документе. Каждый баллон подвергают 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 под крепежными хомутами. Визуальный осмотр производится компетентным органом, уполномоченным или признанным нормоустанавливающим органом, в соответствии со спецификациями 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 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, подвергают повторному контролю со стороны соответствующего органа, уполномоченного 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 возвращают изготовителю на проверку.
- 4.1.4.2 Баллоны, подвергшиеся воздействию огня
- Баллоны, которые подверглись воздействию огня, подвергают повторной проверке органом, уполномоченным изготовителем, или признают негодными и изымают из эксплуатации.
- 4.2 Максимальное давление
- Давление в баллоне ограничивается следующими величинами:
- а) давление, которое устанавливается на уровне 20 МПа при установившейся температуре 15 °С;
  - б) 26 МПа, сразу же после зарядки, независимо от температуры.
- 4.3 Максимальное число циклов зарядки
- Баллоны могут заряжаться до установившегося давления 20 МПа (200 бар) при установившейся температуре газа 15 °С 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 °С до максимум +65 °С.
- 4.4.2 Температура баллона
- Температура материала баллона может изменяться в пределах от минимум -40 °С до максимум +82 °С.

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

4.4.3 Переходные температуры

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

4.5 Состав газа

Преднамеренные добавки метанола и/или гликоля в природный газ не допускаются. Конструкция баллона допускает зарядку природным газом, удовлетворяющим следующим трем условиям:

- a) SAE J1616
- b) сухой газ

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

сульфида водорода и других растворимых сульфидов:	23 мг/м <sup>3</sup> ;
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 подпункте b), должен, как правило, удовлетворять следующим предельным условиям:

сульфид водорода и другие растворимые сульфиды:	23 мг/м <sup>3</sup> ;
кислород:	1% по объему;
двуокись углерода:	4% по объему;
водород:	0,1% по объему.

В случае влажного газа для защиты металлических баллонов 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 органу по официальному утверждению типа вместе с заявкой на официальное утверждение следующую информацию:

- a) инструкцию по эксплуатации (пункт 5.2);
- b) конструкционные 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 органу по официальному утверждению типа 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 сброса давления 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 Конструкционные данные

#### 5.3.1 Чертежи

На чертежах указывают как минимум следующие данные:

- a) название, исходный номер, дату подготовки и, в соответствующих случаях, номера пересмотра с указанием дат подготовки;
- b) ссылку 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 указывают данные испытаний, характеризующие механические свойства и пригодность материалов для использования в условиях, указанных в пункте 4 выше.

#### 5.3.4 Данные квалификационных расчетных испытаний

В документации указывают 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 А к настоящему приложению.

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

5.3.5 Противопожарная защита

В документации указывают расположение предохранительных устройств для защиты баллона от внезапного разрушения в том случае, если он подвергается действию огня в условиях, указанных в пункте А.15 добавления А к настоящему приложению. Данные испытаний должны подтверждать эффективность конкретной системы противопожарной защиты.

5.3.6 Крепление баллонов

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

5.4 Данные об изготовлении

В документации содержатся данные обо 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 скорость намотки нити, продолжительность и температура вулканизации и технология нагартовки. Кроме того, указывают 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

Изготовитель указывает данные проверки конструкции на герметичность до разрушения, как указано в пункте 6.7.

5.6.2 Размер дефектов в случае НРП

С помощью метода, описанного в пункте 6.15.2, 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 указывают краткий перечень документов, содержащих информацию, требуемую в соответствии с пунктом 5.1 выше. 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 представляют 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 соответствия предъявляемым требованиям должна производиться согласно положениям пункта 11 настоящих Правил.
- Для того чтобы удостовериться в том, что баллоны соответствуют настоящим Международным правилам, их подвергают проверке в соответствии с пунктами 6.13 и 6.14 ниже, производимой органом по официальному утверждению типа.
- 5.9.2 Свидетельство о проверке
- Если результаты проверки прототипов в соответствии с пунктом 6.13 удовлетворяют требованиям, то орган по официальному утверждению типа выдает соответствующее свидетельство о проверке. Образец свидетельства о проверке приводится в добавлении D к настоящему приложению.
- 5.9.3 Свидетельство о допуске к эксплуатации партии баллонов
- Орган по официальному утверждению типа подготавливает свидетельство о допуске к эксплуатации, предусмотренное в добавлении 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 настоящего приложения. Конструкцию баллонов рассчитывают 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 КПП-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 ниже.

## 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 настоящего приложения. 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 указывают 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:

<i>Прочность на растяжение</i>	<i>&lt; 950 МПа</i>	<i>≥ 950 МПа</i>
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 проводят 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 изготовителем материала.

#### 6.3.2.2 Растяжимость

Механические свойства стали в готовых баллонах или корпусах определяют в соответствии с пунктом А.1 (добавление А к настоящему приложению). Коэффициент относительного удлинения должен составлять не менее 14%.

#### 6.3.2.3 Ударные свойства

Ударные свойства стали в готовых баллонах или корпусах определяют в соответствии с пунктом А.2 (добавление А к настоящему приложению). 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, определяют в соответствии с пунктом А.3 (добавление А к настоящему приложению).

#### 6.3.2.5 Макроскопический анализ сварки

Макроскопический анализ сварки проводят 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 С в EN ISO 5817.

#### 6.3.2.6 Сопротивление растрескиванию под действием сульфидов

Если верхняя величина предписанных пределов прочности на растяжение для стали превышает 950 МПа, то сталь, из которой изготовлен баллон, подвергают испытанию на сопротивление растрескиванию под действием сульфидов в соответствии с пунктом А.3 (добавление А к настоящему приложению), и она должна удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

### 6.3.3 Алюминий

#### 6.3.3.1 Состав

Состав алюминиевых сплавов указывают 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, проводимых в соответствии с пунктом А.4 (добавление А к настоящему приложению).
- 6.3.3.3 Испытания на растрескивание под действием постоянной нагрузки  
Алюминиевые сплавы должны удовлетворять требованиям испытаний на растрескивание под действием постоянной нагрузки, проводимых в соответствии с пунктом А.5 (добавление А к настоящему приложению).
- 6.3.3.4 Растяжимость  
Механические свойства алюминиевого сплава в готовом баллоне определяют в соответствии с пунктом А.1 (добавление А к настоящему приложению). 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 терморезактивная или термопластическая смола. Примером подходящих материалов матрицы может быть эпоксидная смола, модифицированная эпоксидная смола, полиэфирные и винилэфирные терморезактивные пластмассы и термопластические материалы из полиэтилена и полиамида.
- 6.3.4.2 Прочность на сдвиг  
Смолистые материалы должны проверяться в соответствии с пунктом А.26 (добавление А к настоящему приложению) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
- 6.3.4.3 Температура стеклования  
Температуру стеклования смолистого материала определяют в соответствии с ASTM D3418.
- 6.3.5 Волокна  
В качестве волокнистых материалов для армирования структуры используют стекловолокно, арамидовое волокно или углеродное волокно. Если для армирования используется углеродное волокно, то конструкцией должен предусматриваться способ предотвращения гальванической коррозии металлических компонентов баллона. Изготовитель ведет подборку документов, включающих публикуемые спецификации композиционных материалов, рекомендации изготовителя материалов, касающиеся хранения, условий и срока годности при хранении, и свидетельства изготовителя материалов о том, что каждая партия соответствует установленным требованиям. Изготовитель волокна удостоверяет, что свойства волокнистого материала соответствуют спецификациям изготовителя данного изделия.
- 6.3.6 Пластиковые корпуса  
Прочность на разрыв при растяжении и критическое удлинение определяют в соответствии с пунктом А.22 (добавление А к насто-

ящему приложению). Пластичность материала, из которого изготовлен пластиковый корпус, при температурах  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  и ниже должна подтверждаться результатами испытаний на проверку соответствия величинам, указанным изготовителем; полимерный материал должен быть совместим с условиями эксплуатации, указанными в пункте 4 настоящего приложения. В соответствии с методом, изложенным в пункте А.23 (добавление А к настоящему приложению), температура размягчения должна составлять не менее  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а температура плавления – не менее  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

6.4 Испытательное давление

Минимальное испытательное давление, используемое в процессе производства, составляет 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 типа КПП-2, КПП-3 и КПП-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 асимметрии 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 КПП-4 коэффициент асимметрии цикла равен коэффициенту разрыва; в случае конструкций типа КПП-2 и КПП-3 (металлический корпус с внешней намоткой из композиционного материала) расчет коэффициента асимметрии цикла включает:

- 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 производят при давлениях: нагартовки, нулевом давлении после нагартовки, рабочем давлении и минимальном внутреннем давлении разрыва;
- e) в анализе учитывают предварительные напряжения, обусловленные натяжением намотки;
- f) минимальное давление разрыва выбирают таким образом, чтобы частное от деления расчетного напряжения при минимальном внутреннем давлении разрыва на расчетное напря-

жение 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 рассчитывают 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 Е к настоящему приложению.

6.6 Расчет напряжений

Расчет напряжений производят 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 КПГ-1, КПГ-2 и КПГ-3 должны обладать нужными характеристиками герметичности до разрушения (ГДР). Испытание на проверку герметичности до разрушения проводят в соответствии с пунктом А.6 (добавление А к настоящему приложению). 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 в соответствии с пунктом А.13 (добавление А к настоящему приложению). Для информации в добавлении F к настоящему приложению излагаются два метода проверки герметичности до разрушения.

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 производят через промежуток времени, указанные в пункте 4.1.4 настоящего приложения, если органом по официальному утверждению типа не установлены другие интервалы. Изготовитель устанавливает критерии выбраковки на основании повторных визуальных осмотров по результатам испытаний баллонов с обнаруженными трещинами на цикличность изменения давления. Руководство с инструкциями изготовителя по обращению, использованию и проверке содержится в добавлении G к настоящему приложению.

- 6.9 Противопожарная защита
- Все баллоны оборудуют предохранительными устройствами в целях защиты от огня. Баллон, материалы, из которых он изготовлен, предохранительное устройство и любые дополнительные изоляционные или защитные материалы рассчитывают совместно в целях обеспечения достаточной безопасности в условиях воздействия огня, которая проверяется в ходе испытаний, указанных в пункте А.15 (добавление А к настоящему приложению).
- Устройства сброса давления подвергают испытаниям в соответствии с пунктом А.24 (добавление А к настоящему приложению).
- 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 чистой, ровной, непрерывной и стандартной.
- 6.11 Детали крепления баллона
- Изготовитель определяет способы крепления баллонов при их монтаже на транспортных средствах. 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 воздействие внешних факторов, указанных в пункте А.14 (добавление А к настоящему приложению). 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 А.9 (добавление А к настоящему приложению).
- Технология нанесения любых покрытий на баллоны должна быть такой, чтобы не оказывать отрицательного воздействия на механические свойства баллона. Покрытие выполняют таким образом, чтобы оно облегчало последующую проверку баллонов в условиях эксплуатации. Изготовитель дает указания по обращению с покрытием в ходе таких проверок, с тем чтобы не нарушить целостность баллона.
- Изготовителям рекомендуется указывать в информационном добавлении Н 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 А 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, проводят 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 проводят на всех баллонах, изготовленных в рамках одной партии. Каждый баллон проверяют 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 В, либо 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 А.8 (добавление А к настоящему приложению), производимая после окончательной термической обработки. Полученные величины должны находиться в пределах, предусмотренных расчетами;
- f) испытание на гидростатическое давление в соответствии с пунктом А.11 (добавление А к настоящему приложению).

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 КППГ-1, КППГ-2 и КППГ-3 определяют 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 КППГ-2 и КППГ-3 повреждение композиционного материала, обусловленное любыми процессами, происходящими во времени, не допускается; допустимый размер дефектов в связи с проведением неразрушающих проверок определяют 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 повторную термическую обработку и повторное испытание проводят следующим образом:

- a) если есть данные, свидетельствующие о неправильном проведении испытания или об ошибке в измерениях, то проводят дополнительное испытание. Если результаты этого испытания положительны, то результаты первого испытания не учитывают;
- b) если испытание было проведено в соответствии с предписанными требованиями, то в этом случае определяют причины такого несоблюдения.

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

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

Во всех случаях новую партию баллонов подвергают повторному испытанию. В этой связи все соответствующие испытания прото-

типов или партии, которые необходимы для подтверждения приемлемости новой партии, проводят еще раз. Если одно или более испытаний дадут хотя бы частично неудовлетворительные результаты, все баллоны из данной партии выбраковывают.

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 ниже, обуславливают необходимость проведения испытаний на предмет проверки соответствия установленным требованиям, как указано в таблице.

Таблица 6.1  
**Испытание на проверку соответствия материалов конструкции установленным требованиям**

	<i>Соответствующий пункт настоящего приложения</i>				
	<i>Сталь</i>	<i>Алюминий</i>	<i>Смолы</i>	<i>Волокна</i>	<i>Пластические корпуса</i>
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 баллона на трещиностойкость, предусмотренного в пункте А.7 добавления А к настоящему приложению.

Таблица 6.2

**Приемлемые значения, полученные в результате испытаний на удар**

Диаметр баллона D [в мм]	>140			≤140
Направление испытания	поперечное			продольное
Ширина испытываемого образца [в мм]	3–5	>5–7,5	>7,5–10	3–5
Температура испытания [в °С]	–50			–50
Ударная вязкость [в Дж/см <sup>2</sup> ]				
Среднее по 3 образцам	30	35	40	60
Отдельные образцы	24	28	32	48

Таблица 6.3

**Минимальные фактические значения разрывной нагрузки и коэффициента асимметрии цикла**

	КПГ-1 Металлический		КПГ-2 С намоткой в виде обручей		КПГ-3 С полной намоткой		КПГ-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							
Стекланный		2,75	50 <sup>1)</sup>	3,65	70 <sup>1)</sup>	3,65	73	
Арамидный		2,35	47	3,10	60 <sup>1)</sup>	3,1	62	
Углеродный		2,35	47	2,35	47	2,35	47	
Гибридный		2)		2)		2)		

*Примечание* <sup>1)</sup> – Минимальное фактическое внутреннее давление разрыва. Кроме того, производят расчеты в соответствии с пунктом 6.5 настоящего приложения с целью подтвердить, что минимальный коэффициент асимметрии цикла также удовлетворяет установленным требованиям.

*Примечание* <sup>2)</sup> – Коэффициенты асимметрии цикла и величины внутреннего давления разрыва рассчитывают в соответствии с пунктом 6.5 настоящего приложения.

Таблица 6.4

**Испытания на проверку конструкции баллона установленным требованиям**

Испытание и ссылка на приложение	Тип баллона			
	КПГ-1	КПГ-2	КПГ-3	КПГ-4
A.12 Испытание на разрыв	X*	X	X	X
A.13 Испытание на циклическое изменение давления при окружающей температуре	X*	X	X	X
A.14 Испытание в кислотной среде		X	X	X
A.15 Испытание на огнестойкость		X	X	X
A.16 Испытание на проникновение	X	X	X	X
A.17 Испытание на трещиностойкость	X	X	X	X
A.18 Испытание на высокотемпературную ползучесть		X	X	X
A.19 Испытание на разрушение под действием нагрузки		X	X	X

Испытание и ссылка на приложение	Тип баллона			
	КПГ-1	КПГ-2	КПГ-3	КПГ-4
A.20 Испытание на сбрасывание			X	X
A.21 Испытание на просачивание				X
A.24 Проверка предохранительного устройства		X	X	X
A.25 Испытание на кручение приливов	X			X
A.27 Испытание на циклическое изменение давления природного газа				X
A.6 Проверка на герметичность до разрушения		X	X	
A.7 Испытание на циклическое воздействие экстремальных температур	X	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			
	КПГ-1	КПГ-2	КПГ-3	КПГ-4
A.12 Испытание на разрыв	X	X	X	X
A.13 Испытание на циклическое изменение давления 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 корпуса.

Таблица 6.6

**Основные требования, предъявляемые к проверке в условиях производства**

Тип	Тип баллона			
	КПГ-1	КПГ-2	КПГ-3	КПГ-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 гидростатическим давлением	X	X	X	X
Испытание на герметичность				X
Маркировка	X	X	X	X

X = требуется.

Таблица 6.7  
**Изменение конструкции**

Изменение конструкции	Вид испытания								
	Гидростатическое на разрыв А.12	Циклическое при окружающей температуре А.13	На воздействие внешних факторов А.14	На огнестойкость А.15	На проникновение А.16	На трещиностойкость А.17	На высокотемпературную ползучесть А.18 На разрушение А.19 На сбрасывание еА.20	На просачивание КППА.21 На кручение приливов А.25 На циклическое изменение давления А.27	На проверку устройств сброса давления А.24
Изготовитель волокна	X	X					X*	X†	
Материал металлического баллона или корпуса	X	X	X*	X	X*	X	X*		
Материал пластикового корпуса		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% <sup>@</sup>	X	X							
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 (КПП-1).

† = Испытание требуется только в случае конструкций, изготовленных полностью из композиционных материалов (КПП-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 КПП-1
- 7.1 Общие положения
- Конструкцией определяется 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 (ГДР) производят с использованием соответствующего метода, определенного в пункте А.6 (добавление А к настоящему приложению). Допустимый размер дефектов определяют 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 установленным требованиям, изложенным в пункте 7.5, за исключением пунктов 7.5.2 и 7.5.3 ниже.
- 7.2 Расчет напряжений
- Напряжения в баллоне рассчитывают при давлении 2 МПа, 20 МПа, испытательном давлении и расчетном внутреннем давлении разрыва. Расчеты производят с использованием соответствующих методов анализа на основе теории тонкостенных сосудов с учетом фактора 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, подвергают неразрушающим или равноценным испытаниям. В процессе изготовления закрытие горловины должно производиться без добавки металла. Каждый баллон подвергают осмотру до операции по формованию оконечностей на толщину и поверхностную обработку.
- После формования баллоны подвергают 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 прочно крепиться каким-либо способом, помимо сварки или пайки мягким или твердым припоем.

7.3.2 Неразрушающая проверка

Каждый металлический баллон подвергают следующим испытаниям:

- a) испытанию на твердость в соответствии с пунктом А.8 (добавление А к настоящему приложению);
- 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 баллон подвергают испытанию под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом А.11 (добавление А к настоящему приложению).

7.4 Испытание партии баллонов

Испытание партии проводят на типичных для обычного производства готовых баллонах в сборе с нанесенной на них идентификационной маркировкой. Из каждой партии производят произвольную выборку в размере двух баллонов. Если испытаниям подвергается большее число баллонов, чем это предписывается настоящим приложением, то все результаты подлежат регистрации. Эти баллоны подвергают, как минимум, нижеследующим испытаниям.

- a) Испытания материалов, из которых изготовлена партия баллонов. Один баллон или термически обработанный образец, характеристики которого соответствуют характеристикам готового баллона, подвергают следующим испытаниям:
  - i) проверка основных размеров на их соответствие расчетным;
  - ii) одно испытание на растяжение в соответствии с пунктом А.1 (добавление А к настоящему приложению) в целях проверки расчетных параметров;
  - iii) в случае стальных баллонов – три испытания на удар в соответствии с пунктом А.2 (добавление А к настоящему приложению) и на проверку параметров, указанных в пункте 6.3.2.3 выше;
  - iv) если защитное покрытие является частью конструкции, то данное покрытие подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.9.2 (добавление А к настоящему приложению).

В отношении всех баллонов, входящих в партию, которая не удовлетворяет установленным требованиям, применяют процедуру, указанную в пункте 6.16 выше.

Если покрытие не удовлетворяет требованиям пункта А.9.2 (добавление А к настоящему приложению), то всю партию

без исключения подвергают проверке в целях выбраковки баллонов с аналогичными дефектами. Покрытие на всех бракованных баллонах может быть счищено и затем снова восстановлено. После этого покрытие баллонов из данной партии подвергают повторным испытаниям.

- b) Испытание партии баллонов на разрыв. Один баллон испытывают под гидростатическим разрывным давлением в соответствии с пунктом А.12 (добавление А к настоящему приложению).

Если разрывное давление меньше минимального расчетного внутреннего давления разрыва, то используют процедуру, указанную в пункте 6.16 выше.

- c) Испытание на циклическое изменение давления. Готовые баллоны испытывают под давлением в соответствии с пунктом А.13 (добавление А к настоящему приложению) с частотой, указанной ниже:

i) один баллон из каждой партии подвергают испытанию на циклическое 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 проводиться на одном баллоне из каждой 5 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 проводиться на одном баллоне из каждой 10 партий производства;

iv) если после изготовления последней партии прошло более 6 месяцев, то в целях проведения испытаний партии со сниженной частотой в соответствии с подпунктами ii) или iii) выше из следующей производственной партии испытанию на циклическое изменение давления подвергают один баллон;

- v) если какой-либо баллон, подвергнутый испытанию на циклическое изменение давления со сниженной частотой в соответствии с подпунктами 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 подпункте i), минимум на 10 производственных партиях в целях восстановления порядка испытания партии на циклическое изменение давления при сокращенной частоте в соответствии с подпунктами ii) или iii) выше;
- vi) если какой-либо баллон, подвергнутый испытаниям в соответствии с подпунктами 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 настоящего приложения. После этого испытание на циклическое изменение давления повторяют 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 всю партию выбраковывают.

7.5 Испытания конструкции баллонов на соответствие установленным требованиям

7.5.1 Общие положения

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

7.5.2 Испытание на разрыв под гидростатическим давлением

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

7.5.3 Испытание на циклическое изменение давления при окружающей температуре

Два готовых баллона подвергают испытанию на циклическое изменение давления при окружающей температуре в соответствии с пунктом А.13 (добавление А к настоящему приложению) до их вы-

хода 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 выдерживают 45 000 циклов, доводят до разрушения либо путем дальнейшего приложения циклической нагрузки до их выхода из строя, либо путем увеличения гидростатического давления до их разрыва. Число циклов до выхода из строя и момент, когда появляются признаки выхода из строя, регистрируют.

- 7.5.4 Испытание на огнестойкость
- Испытания должны проводиться в соответствии с пунктом А.15 (добавление А к настоящему приложению) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
- 7.5.5 Испытание на проникновение
- Испытания должны проводиться в соответствии с пунктом А.16 (добавление А к настоящему приложению) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
- 7.5.6 Испытание на герметичность до разрушения
- В случае конструкции баллонов, не выдерживающих 45 000 циклов в ходе испытания, предусмотренного в пункте 7.5.3 выше, проводят испытания на герметичность до разрушения в соответствии с пунктом А.6 добавления А к настоящему приложению на предмет соответствия содержащимся в нем требованиям.
8. Баллоны типа КППГ-2 с намоткой в виде обручей
- 8.1 Общие положения
- При повышении давления в этом виде конструкции баллонов происходит наложение смещений 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 производят с помощью соответствующих методов, указанных в пункте А.6 (добавление А к настоящему приложению). Допустимый размер дефектов определяют 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 производят расчет действующих напряжений в композиционных материалах и металлическом корпусе баллона. Эти расчеты производят при нулевом давлении, при давлении 2 МПа, 20 МПа, испытательном давлении и расчетном внутреннем давлении разрыва. Расчеты производят с использованием соответствующих методов анализа на основе теории тонкостенных сосудов с учетом нелинейного поведения материала, из которого изготовлен корпус баллона, в целях построения эпюры напряжений в районе шейки, переходных зонах и цилиндрической части корпуса баллона.

В случае конструкций, подвергаемых нагартровке в целях создания предварительного напряжения, рассчитывают предельные величины падения давления нагартровки.

В случае конструкций, в которых создание предварительного напряжения производится посредством регулируемого натяжения, рассчитывают температуру, 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 изготавливают с использованием корпуса баллона, на который сверху наматывается непрерывный жгут. Операцию по намотке жгута регулируют с помощью компьютера или механическими средствами. В ходе намотки наложение жгута производится с соответствующим регулируемым натяжением. После завершения намотки производят тепловую вулканизацию 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 изготавливают на намоточной машине. В процессе намотки основные переменные величины поддерживают в пределах установленных допусков и регистрируют 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 вулканизацию производят после намотки жгутов. В ходе вулканизации регистрируют параметры вулканизационного цикла (т.е. изменение температуры во времени).

Температуру вулканизации контролируют, и она не должна влиять на свойства материала, из которого изготовлен корпус баллона. Максимальная температура вулканизации баллонов на базе алюминиевых корпусов составляет 177 °С.

#### 8.3.4 Нагартовка

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

#### 8.4 Требования, предъявляемые к производственным испытаниям

##### 8.4.1 Неразрушающая проверка

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

- a) испытанию на твердость в соответствии с пунктом А.8 (добавление А к настоящему приложению);
- b) ультразвуковой проверке в соответствии со стандартом BS 5045, часть I, приложение 1В, или 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 подвергают испытанию под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом А.11 (добавление А к настоящему приложению). 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, выбраковывают и либо разрушают, либо используют для целей испытания партии баллонов.

8.5 Испытания партии баллонов

8.5.1 Общие положения

Испытание партии проводят на типичных для обычного производства готовых баллонах в сборе с нанесенной на них идентификационной маркировкой. Из каждой партии выбирают методом произвольной выборки два баллона или, в соответствующих случаях, баллон и корпус баллона. Если испытаниям подвергается большее число баллонов, чем это требуется в соответствии с настоящим приложением, то все результаты регистрируют. Эти изделия подвергают, как минимум, нижеследующим испытаниям.

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

- а) Испытания материалов, из которых изготовлена партия. Один баллон, корпус баллона или типичный образец готового баллона, подвергнутый термической обработке, подвергают следующим испытаниям:
- i) проверка размеров на предмет их соответствия расчетным;
  - ii) одно испытание на растяжение в соответствии с пунктом А.1 (добавление А к настоящему приложению) в целях проверки расчетных параметров;
  - iii) в случае стальных корпусов – три испытания на удар в соответствии с пунктом А.2 (добавление А к настоящему приложению) в целях проверки расчетных параметров;
  - iv) если защитное покрытие является частью конструкции, то это покрытие подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.9.2 (добавление А к настоящему приложению) на проверку соответствия содержащимся в нем требованиям. В отношении всех баллонов или корпусов, входящих в партию, которая не удовлетворяет установленным требованиям, применяют процедуру, указанную в пункте 6.16 выше.

Если покрытие не удовлетворяет требованиям пункта А.9.2 (добавление А к настоящему приложению), то всю партию без исключения подвергают проверке в целях выбраковки баллонов с аналогичными дефектами. Покрытие на всех бракованных баллонах может быть счищено с помощью метода, который не нарушает целостность намотки из композиционных материалов, и затем снова восстановлено. После этого покрытие баллонов из данной партии подвергают повторным испытаниям.

- б) Испытание партии баллонов на разрыв. Один баллон подвергают испытанию в соответствии с требованиями пункта 7.4 b) выше.

- с) Испытание на циклическое изменение давления. Испытание проводят в соответствии с требованиями пункта 7.4 с) выше.
- 8.6 Испытания конструкции баллона на соответствие установленным требованиям
- 8.6.1 Общие положения
- Испытания на соответствие установленным требованиям проводят на готовых, типичных для обычных условий производства, баллонах в сборе с нанесенной на них идентификационной маркировкой. Отбор, подтверждение и документальное оформление результатов производят в соответствии с пунктом 6.13 выше.
- 8.6.2 Испытание на разрыв под гидростатическим давлением
- а) Один корпус баллона подвергают испытанию на разрыв под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом А.12 (добавление А к настоящему приложению). Давление разрыва должно превышать минимальное давление разрыва, установленное для данной конструкции корпуса баллона.
- б) Три баллона подвергают испытанию на разрыв под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом А.12 (добавление А к настоящему приложению). Внутреннее давление разрыва баллона должно превышать предписанное минимальное давление разрыва, определенное на основе расчета напряжений в данной конструкции в соответствии с таблицей 6.3, и в любом случае 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 подвергают испытанию на циклическое изменение давления при окружающей температуре в соответствии с пунктом А.13 (добавление А к настоящему приложению) 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 выдерживают 45 000 циклов, доводят до разрушения либо путем дальнейшего приложения циклической нагрузки до их выхода из строя, либо путем увеличения гидростатического давления до их разрыва. В случае баллонов, выдержавших более 45 000 циклов, допускается выход из строя в результате разрушения. Число циклов до выхода из строя и момент, когда проявляются признаки выхода из строя, регистрируют.
- 8.6.4 Испытание в кислотной среде
- Один баллон подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.14 (добавление А к настоящему приложению), и он должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям. В информацион-

- ном добавлении Н к настоящему приложению излагается факультативный метод испытания.
- 8.6.5 Испытание на огнестойкость
- Готовые баллоны подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.15 (добавление А к настоящему приложению), и они должны удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
- 8.6.6 Испытание на проникновение
- Один готовый баллон подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.16 (добавление А к настоящему приложению), и он должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
- 8.6.7 Испытания на трещиностойкость
- Один готовый баллон подвергают испытаниям в соответствии с пунктом А.17 (добавление А к настоящему приложению), и он должен 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 °С, один баллон подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.18 (добавление А к настоящему приложению), и он должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
- 8.6.9 Ускоренное испытание на разрыв
- Один готовый баллон подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.19 (добавление А к настоящему приложению), и он должен 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, проводят испытания на герметичность до разрушения в соответствии с пунктом А.6 добавления А к настоящему приложению на предмет соответствия содержащимся в нем требованиям.
- 8.6.11 Испытание на циклическое изменение давления при экстремальных температурах
- Один готовый баллон подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.7 (добавление А к настоящему приложению), и он должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
9. Баллоны типа КПП-3 с полной намоткой
- 9.1 Общие положения
- В случае этого типа баллонов при повышении давления происходит наложение смещений намотки из композиционных материалов по отношению к корпусу баллона. В связи с различными технологиями производства точный метод конструктивного исполнения в настоящем приложении не дается; определение параметров герметичности до разрушения производят с помощью соответствующих

методов, определенных в пункте А.6 (добавление А к настоящему приложению). Допустимый размер дефектов определяют в соответствии с пунктом 6.15.2 выше.

- 9.2 Требования к конструкции
- 9.2.1 Металлический корпус
- Сжимающее напряжение в корпусе баллона при нулевом давлении и 15 °С не должно вызывать его изгибания или коробления.
- 9.2.2 Внешняя намотка из композиционных материалов
- Растягивающее напряжение в волокнах должно соответствовать 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 производят при нулевом давлении, рабочем давлении, 10% рабочего давления, испытательном давлении и расчетном давлении разрыва. Кроме того, рассчитывают максимальные пределы падения давления нагартовки. Расчеты проводят с использованием соответствующих методов анализа на основе теории тонкостенных сосудов с учетом нелинейного поведения материала, из которого изготовлен корпус баллона, в целях построения эпюры напряжений в районе шейки, переходных зонах и цилиндрической части корпуса баллона.
- 9.3 Требования к изготовлению
- Требования к изготовлению соответствуют 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, соответствуют требованиям, указанным в пункте 8.4 выше.
- 9.5 Испытания партии баллонов
- Испытания партии баллонов проводят в соответствии с требованиями пункта 8.5 выше.
- 9.6 Испытания конструкции баллона на соответствие установленным требованиям
- Испытания конструкции баллона на соответствие установленным требованиям проводят 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 подвергают испытанию на сбрасывание в соответствии с пунктом А.30 (добавление А к настоящему приложению).
10. Баллоны типа КППГ-4, изготовленные 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 используют коническую или цилиндрическую резьбу 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, изготавливают 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 производят при нулевом давлении, рабочем давлении, испытательном давлении и расчетном давлении разрыва. Для расчетов используют соответствующий аналитический метод, позволяющий построить эпюры напряжений в баллоне.
- 10.4 Требования к изготовлению
- Требования, предъявляемые к изготовлению, соответствуют пункту 8.3 выше, за исключением того, что температура вулканизации термореактивных смол должна быть, как минимум, на 10 °С ниже температуры размягчения пластмассового корпуса.
- 10.5 Требования, предъявляемые к производственным испытаниям
- 10.5.1 Испытание под гидростатическим давлением
- Каждый готовый баллон подвергают испытанию под гидростатическим давлением в соответствии с пунктом А.11 (добавление А к настоящему приложению). Изготовитель определяет соответствующий предел эластичного расширения для используемого испытательного давления, однако эластичное расширение любого баллона

в любом случае не должно превышать среднее значение для партии более чем на 10%. Любые баллоны, не удовлетворяющие установленным пределам выбраковки, выбраковывают и либо разрушают, либо используют в целях испытания партии баллонов.

10.5.2 Испытание на герметичность

Каждый готовый баллон подвергают испытанию на герметичность в соответствии с пунктом А.10 (добавление А к настоящему приложению), и он должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям.

10.6 Испытания партии баллонов

10.6.1 Общие положения

Испытание партии проводят на типичных для обычного производства готовых баллонах в сборе с нанесенной на них идентификационной маркировкой. Из каждой партии выбирают методом произвольной выборки один баллон. Если испытанием подвергается большее число баллонов, чем это требуется настоящим приложением, то все результаты регистрируют. Эти баллоны подвергают, как минимум, нижеследующим испытаниям.

а) Испытание материалов, из которых изготовлена партия

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

- i) проверка размеров на предмет их соответствия расчетным;
- ii) пластмассовый корпус подвергают испытанию на растяжение в соответствии с пунктом А.22 (добавление А к настоящему приложению) в целях проверки расчетных параметров;
- iii) температуру плавления пластмассового корпуса проверяют в соответствии с пунктом А.23 (добавление А к настоящему приложению), и она должна удовлетворять конструктивным требованиям;
- iv) если защитное покрытие является частью конструкции, то это покрытие подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.9.2 (добавление А к настоящему приложению). Если покрытие не удовлетворяет требованиям пункта А.9.2 (добавление А к настоящему приложению), то всю партию без исключения подвергают проверке на предмет выбраковки баллонов с аналогичными дефектами. Покрытие на всех бракованных баллонах может быть счищено с помощью метода, который не нарушает целостность намотки из композиционных материалов, и затем снова восстановлено. После этого покрытие баллонов из данной партии подвергают повторным испытаниям.

- b) Испытание партии баллонов на разрыв  
Один баллон подвергают испытанию в соответствии с требованиями пункта 7.4 b) выше.
- c) Испытание на циклическое изменение давления  
Концевые приливы одного баллона подвергают испытанию на кручение с приложением крутящего момента в 500 Нм в соответствии с методом испытания, изложенным в пункте А.25 (добавление А к настоящему приложению). После этого баллон подвергают испытанию на циклическое изменение давления в соответствии с процедурой, предусмотренной в пункте 7.4 c) выше.  
После проведения требуемого испытания на циклическое изменение давления баллон подвергают испытанию на утечку в соответствии с методом, описанным в пункте А.10 (добавление А к настоящему приложению), и он должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
- 10.7 Испытания конструкции баллона на соответствие установленным требованиям
- 10.7.1 Общие положения  
Испытания конструкции баллона на соответствие установленным требованиям проводят 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 выше, которое в данном случае не требуется.
- 10.7.2 Испытание приливов на кручение  
Один баллон подвергают испытанию в соответствии с пунктом А.25 (добавление А к настоящему приложению).
- 10.7.3 Испытание на просачивание  
Один баллон подвергают испытанию на просачивание в соответствии с пунктом А.21 (добавление А к настоящему приложению), и он должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
- 10.7.4 Испытание на циклическое изменение давления с помощью природного газа  
Один готовый баллон подвергают этому испытанию в соответствии с пунктом А.27 (добавление А к настоящему приложению), и он должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
11. Маркировка
- 11.1 Нанесение маркировки  
На каждый баллон 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 конструкций типа КПП-1 и КПП-2, либо 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 КПГ");
  - ii) надпись "DO NOT USE AFTER XX/XXXX" ("ПОСЛЕ XX/XXXX ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕ ПОДЛЕЖИТ"), где "XX/XXXX" указывает на месяц и год истечения срока годности<sup>1</sup>;
  - iii) идентификация изготовителя;
  - iv) идентификация баллона (соответствующий номер узла и серийный номер, индивидуальный для каждого баллона);
  - v) рабочее давление и температура;
  - vi) номер Правил, 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 требованиях системах противопожарной защиты;
  - viii) в случае использования табличек на все баллоны наносят методом штамповки на внешней металлической поверхности индивидуальный идентификационный номер, позволяющий идентифицировать баллон в случае уничтожения таблички;
- b) необязательная информация:

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

  - i) перепад температуры газа, например  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} - 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - ii) номинальная емкость баллона, обозначаемая двумя значащими цифрами, например 120 л;
  - iii) дата первоначального испытания под давлением (месяц и год).

Маркировку наносят в перечисленном порядке, однако в зависимости от наличия свободного места в конкретных случаях допускает-

---

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

ся иное размещение. Ниже приведен пример приемлемой обязательной информации:

<p>CNG ONLY DO NOT USE AFTER ../... (ТОЛЬКО КПГ, ПОСЛЕ ../... ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕ ПОДЛЕЖИТ) Изготовитель/Номер узла/Серийный номер 20 МПа/15 °С ECE R 110 CNG-2 (регистрационный № ...) "Использовать только предохранительные устройства, утвержденные изготовителем"</p>
---

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, закрывают заглушками в целях предотвращения попадания влаги и защиты резьбы, нарезанной на всех отверстиях. До отправки все стальные баллоны и баллоны со стальными корпусами обрабатывают изнутри ингибитором коррозии (например, содержащим масло).

Покупателю передается инструкция 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 3А – Добавление А

### Методы испытаний

- A.1 Испытания на растяжение стальных и алюминиевых образцов
- Испытание на растяжение проводят 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 проводят 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 проводят в соответствии со стандартом ISO 6892.
- Примечание:* Следует обратить внимание на метод замера удлинения, описанный в стандарте 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 проводят на материале, вырезанном из цилиндрической части готового баллона, причем на трех испытательных образцах в соответствии с ISO 148. Образцы, предназначенные для испытания на ударопрочность, вырезают в направлении, указанном в таблице 6.2 приложения 3, из стенки баллона. В случае баллонов со сварным корпусом из нержавеющей стали испытание на ударопрочность проводят также на материале сварки в соответствии с методом, описанным в пункте 8.6 EN 13322-2. Надрез выполняют перпендикулярно стенке баллона. В случае испытаний по длине испытательный образец подвергают механической обработке 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, обрабатывают 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 проводят в соответствии с процедурами по методу А стандарта NACE, регламентирующего испытание на растяжение, как это описано в стандарте TM0177-96. Испытанию подвергают минимум три подлежащих растягиванию образца базовым диаметром 3,81 мм

(0,150 дюйма), которые вырезаются из стенки готового баллона или из корпуса баллона. Образцы подвергают действию постоянной растягивающей нагрузки, соответствующей 60% установленного минимального предела текучести стали, и помещают в смесь дистиллированной воды, демпфированной полупроцентным (по массе) раствором тригидратацетата натрия с добавлением уксусной кислоты для получения первоначального рН 4,0.

Раствор постоянно поддерживают 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 А стандарта 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 проводиться 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 подвергают 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 баллонов 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 подвергают циклическому изменению давления, в результате которого не должно наблюдаться признаков поломки, утечки или распутывания волокна. Испытание проводят в следующем порядке:
- a) кондиционирование в течение 48 часов при нулевом давлении, температуре 65 °С 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 °С;
  - 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 °С 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  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  или ниже.

Частота изменения циклов давления, предусмотренного в подпункте b), не должна превышать 10 циклов в минуту. Частота изменения циклов давления, предусмотренного в подпункте d), не должна превышать 3 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, предусматривают соответствующую контрольно-измерительную аппаратуру.

После циклического изменения давления в условиях экстремальных температур гидростатическое давление внутри баллона доводят до давления разрыва в соответствии с требованиями гидростатического испытания на разрыв. Баллон должен выдержать минимальное давление разрыва, составляющее 85% от минимального расчетного давления разрыва. В случае конструкций типа КППГ-4 до гидростатического испытания на разрыв баллон подвергают испытанию на утечку в соответствии с пунктом А.10 ниже.

A.8 Испытание на твердость по Бринеллю

Испытание на твердость проводят на параллельной стенке центральной и закругленной части каждого баллона или корпуса баллона в соответствии со стандартом ISO 6506. Испытание проводят 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 3А – обязательное)

A.9.1 Испытание на определение свойств покрытия

Оценку свойств покрытия производят с помощью нижеследующих методов испытания или на базе эквивалентных национальных стандартов.

- a) Испытание на адгезионную прочность в соответствии с ISO 4624 с использованием в соответствующих случаях метода А или В. Покрытие должно обладать адгезионной прочностью, соответствующей либо категории 4А, либо, в соответствующих случаях, категории 4В.
- b) Определение гибкости в соответствии с ASTM D522: Испытание несъемных органических покрытий на изгиб с помощью оправки, методом испытания В с помощью оправки диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма) при установленной толщине и температуре  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Образцы для испытания на гибкость

готовят 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 подвергают 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 проводят с использованием метода открытого пятна, в соответствии с которым образец подвергают 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 покрытий на скалывание. Характеристики покрытия должны соответствовать категории 7А 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 конструкционным требованиям.

- b) Адгезионная прочность покрытия
- Адгезионную прочность покрытия измеряют в соответствии с ISO 4624; она должна относиться в случае измерения с помощью либо метода А, либо, в соответствующих случаях, метода В, как минимум к категории 4.

A.10 Испытание на герметичность

Конструкции типа КППГ-4 подвергают испытанию на герметичность по следующей процедуре (или иной приемлемой альтернативной процедуре):

- a) баллоны тщательно высушивают и накачивают 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<sup>3</sup>/ч, является основанием для выбраковки.

A.11 Испытание под гидравлическим давлением

В этом случае используют один из нижеследующих двух вариантов.

Вариант 1: Испытание с помощью водяной рубашки

- a) Баллон подвергают 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 поддерживают 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 испытания, должно составлять не более 90% от гидростатического испытательного давления. Если испытательное оборудование не позволяет поддерживать 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) изготовитель определяет 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 КППГ-4 величину эластичного расширения устанавливает изготовителем. Любые баллоны, не удовлетворяющие установленным предельным величинам выбраковки, выбраковывают и либо разрушают, либо используют в целях испытания партии баллонов.

Вариант 2: Испытание на соответствие давлению

Гидростатическое давление в баллоне постепенно и регулярно повышают до достижения испытательного давления, которое должно превышать рабочее давление не менее чем в 1,5 раза. Испытательное давление в баллоне поддерживают в течение достаточно продолжительного периода времени (не менее 30 секунд) с целью удостовериться, 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 быть меньше величины, соответствующей требуемому коэффициенту асимметрии цикла. Фактическое давление разрыва регистрируют. 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 проводят по следующей процедуре:

- 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, не 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 кислотной среде

Готовый баллон подвергают следующей процедуре испытания:

- a) воздействие на поверхность баллона, ограниченную участком диаметром 150 мм, в течение 100 часов 30-процентным раствором 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 А.12 выше, и доведение давления разрыва до величины, превышающей 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, предохранительные устройства и/или несъемная тепловая изоляция) установленной конструкции не разорвется 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 располагают 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, используют металлический экран. Металлический экран не должен находиться в прямом контакте с системой противопожарной защиты баллона (предохранительными устройствами или клапаном баллона). Если в ходе испытания произошел выход из строя клапана, фитинга или трубопровода, которые не являются частью предусмотренной конструкцией системы защиты, результаты испытания считают недействительными.

A.15.3 Источник огня

Источник ровного огня длиной 1,65 м должен давать прямое пламя, охватывающее поверхность баллона по всему диаметру.

В качестве источника огня может использоваться любое топливо при условии, что оно обеспечивает единообразное выделение тепла, достаточного для поддержания заданной 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 считают недействительными.

A.15.4 Измерение температуры и давления

Температуру поверхности контролируют как минимум тремя термомпарами, расположенными вдоль основания баллона и размещенными друг от друга на расстоянии не более 0,75 м; для предотвращения прямого контакта пламени с термомпарами используют металлический экран. В качестве альтернативного варианта термомпа-

ры могут быть встроены в металлические блоки сечением менее 25 мм<sup>2</sup>.

Давление внутри баллона измеряют при помощи датчика давления без изменения конфигурации испытываемой системы.

Температуру термопар и давление в баллоне в ходе испытания регистрируют через интервалы, равные 30 секундам или менее.

A.15.5 Общие требования, предъявляемые к испытанию

Баллоны заряжают под давлением природным газом и испытывают 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 °С. Эту минимальную температуру поддерживают 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 начинают 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 проводят 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, производят сквозной удар с помощью бронебойной пули калибром 7,62 мм или более. Пуля должна полностью пробить как минимум одну стенку баллона. В случае конструкций типа КППГ-2, КППГ-3 и КППГ-4 угол соударения пули с боковой стенкой должен составлять приблизительно 45 °С. На баллоне не долж-

но быть видимых следов осколочного разрушения. Откалывание небольших кусков материала, каждый весом не более 45 г, является, по условиям испытания, допустимым. Приблизительный размер входного и выходного отверстий и схему их расположения регистрируют.

A.17 Испытание на трещиностойкость композиционных материалов

В случае конструкций только типов КППГ-2, КППГ-3 и КППГ-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 изготовителем для визуального осмотра.

Баллон с образовавшимися трещинами подвергают затем испытанию на циклическое изменение давления в пределах от не менее 2 МПа до не более 26 МПа в течение 3 000 циклов, после чего производят еще 12 000 циклов при окружающей температуре. Баллон не должен давать 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 это испытание, подлежат разрушению.

A.18 Испытание на высокотемпературную ползучесть

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

- a) баллон накачивают до давления 26 МПа и выдерживают при температуре 100 °С не менее 200 часов;
- b) после испытания баллон должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к испытанию на гидростатическое расширение, указанному в пункте А.11, испытанию на герметичность, указанному в пункте А.10, и испытанию на разрыв, указанному в пункте А.12 выше.

A.19 Ускоренное испытание на разрыв

В случае конструкций только типа КППГ-2, КППГ-3 и КППГ-4 в баллоне без защитного покрытия, погруженном в воду при температуре 65 °С, создают гидростатическое давление 26 МПа. Баллон выдерживают при этом давлении и данной температуре в течение 1 000 часов. После этого в баллоне создают давление разрыва в соответствии с процедурой, указанной в пункте А.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 подвергают испытанию на удар при окружающей температуре без создания внутреннего давления

или со снятыми клапанами. Поверхность, на которую падают баллоны, должна быть гладкой и горизонтальной и представлять собой бетонную подушку или настил. Один баллон сбрасывают в горизонтальном положении с высоты 1,8 м, измеренной от нижней части до поверхности, на которую он сбрасывается. Один баллон сбрасывают 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 сбрасывают 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 изменяют 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 подвергают 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 на циклическое изменение давления допускается утечка, но не разрыв баллона. Баллоны, выдержавшие испытание на циклическое изменение давления, подлежат разрушению.

A.21 Испытание на просачивание

Этому испытанию должны подвергаться только конструкции типа КПГ-4. Один готовый баллон заполняют компримированным природным газом или смесью, состоящей на 90% из азота и на 10% из гелия, до рабочего давления, помещают в закрытую герметичную камеру при окружающей температуре и контролируют 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 определяют при температуре  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  с использованием метода ISO 3628, и они должны удовлетворять требованиям пункта 6.3.6 приложения 3А.

A.23 Испытание на проверку температуры плавления пластических материалов

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

A.24 Требования, предъявляемые к предохранительным устройствам

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

- a) один образец выдерживают при температуре, поддерживаемой на уровне не ниже  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ , и давлении, величина которого

должна быть не менее величины испытательного давления (30 МПа), в течение 24 часов. В конце этого испытания производят проверку на предмет отсутствия утечки или видимых признаков экструзии любого плавкого металла, использованного в конструкции;

- b) один образец подвергают испытанию на усталость путем изменения давления со скоростью не более 4 циклов в минуту в следующем порядке:
  - i) образец выдерживают при температуре 82 °С в условиях изменения давления в пределах от 2 МПа до 26 МПа в течение 10 000 циклов;
  - ii) образец выдерживают при температуре -40 °С в условиях изменения давления в пределах от 2 МПа до 20 МПа в течение 10 000 циклов.

В конце каждого испытания проводят проверку 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 погружают на 30 минут в водный раствор нитрата ртути, содержащий 10 г нитрата ртути и 10 мл азотной кислоты на литр раствора. После погружения предохранительное устройство подвергают испытанию на герметичность путем приложения аэростатического давления величиной 26 МПа в течение одной минуты. В течение этого времени компоненты проверяют на отсутствие внешней утечки. Любая утечка не должна превышать 200 см<sup>3</sup>/ч;
- d) работающие под давлением компоненты из нержавеющей стали предохранительных устройств изготавливают из таких типов сплавов, которые устойчивы к коррозионному растрескиванию под воздействием солей хлористоводородной кислоты.

#### A.25 Испытание на кручение приливов

Корпус баллона закрепляют таким образом, чтобы предотвратить его проворачивание, и к каждому концевому приливу баллона прилагают 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 подвергают 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 Испытание на циклическое изменение давления с помощью природного газа

Один готовый баллон подвергают испытанию на циклическое изменение давления с помощью компримированного 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 превышает 1 час. Баллон подвергают испытанию на герметичность в соответствии с пунктом А.10 выше, и он должен удовлетворять содержащимся в нем требованиям. После завершения испытания на циклическое изменение давления с помощью компримированного газа баллон разрезают 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 выдержать испытания, предусмотренные в пункте А.12 выше (испытание на разрыв под гидростатическим давлением), в пункте 8.6.3 приложения 3А (испытание на циклическое изменение давления при окружающей температуре) и в пункте А.21 выше (испытание на просачивание). До проведения этого испытания конкретные баллоны, подлежащие проверке, должны выдержать испытание, предусмотренное в пункте А.10 выше (испытание на герметичность).

A.28 Испытание сварных корпусов из нержавеющей стали на сгибание

Испытания на сгибание проводят 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 3А – Добавление В**

**(Не определено)**

## **Приложение 3А – Добавление С**

**(Не определено)**

## Приложение 3А – Добавление D

### Формы протоколов

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

Надлежит использовать следующие формы:

- 1) Протокол изготовления и свидетельство о соответствии – должны быть четкими, разборчивыми и выполненными по форме 1;
- 2) Протокол<sup>1</sup> химического анализа материала металлических баллонов, корпусов и приливов – требуемые основные элементы, идентификация и т.д.;
- 3) Протокол<sup>1</sup> проверки механических свойств материала металлических баллонов и корпусов – требуется для регистрации результатов всех испытаний, предписываемых настоящими Правилами;
- 4) Протокол<sup>1</sup> проверки физических и механических свойств материалов неметаллических корпусов – требуется для регистрации результатов всех испытаний и информации, предписываемых настоящими Правилами;
- 5) Протокол<sup>1</sup> 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 изготовителя:

Адрес изготовителя:

Присвоенный регистрационный номер:

Марка и номер изготовителя:

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

Описание баллона:

РАЗМЕР: внешний диаметр: ..... мм; длина: ..... мм

<sup>1</sup> Формы протоколов 2–6 разрабатываются изготовителем и содержат все идентификационные данные баллонов и предъявляемые к ним требования. Каждый протокол должен быть подписан органом по официальному утверждению типа и изготовителем.

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

- a) "CNG only" ("только КПГ"): .....
- b) "DO NOT USE AFTER" ("ПОСЛЕ ... ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕ ПОДЛЕЖИТ"): .....
- c) марка изготовителя: .....
- d) серийный номер или номер компонента: .....
- e) рабочее давление в МПа: .....
- f) Правила №: .....
- 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 № ... и с приведенным выше описанием. Требуемые протоколы испытаний прилагаются.

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

Замечания: .....

Орган по официальному утверждению типа: .....

Подпись инспектора: .....

Подпись изготовителя: .....

Место, дата: .....

## Приложение 3А – Добавление Е

### 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. Проверку производят 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;

- е) 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 3А – Добавление F

### Методы определения механической прочности

- F.1            Определение мест, подверженных усталостным напряжениям
- Расположение и ориентацию усталостных напряжений в баллонах определяют 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, определяют 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 основных 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 проводят на боковой стенке баллона. Если участок, подверженный усталостным напряжениям, расположен вне боковой стенки, то испытание на герметичность до разрушения проводят также именно в этом месте с использованием метода уровня II, изложенного в стандарте BS PD6493. Оценку производят 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 А к настоящему приложению), 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. Полуэллиптическую трещину моделируют в местах, указанных в пункте F.1 выше. Трещину ориентируют таким образом, чтобы наибольшее основное напряжение растяжения действовало в направлении увеличения трещины;
  - b)    оценку производят 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 3А. Соответствующие силы, действующие в направлении увеличения трещины, рассчитыва-

ют 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  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  в случае стали определяют с помощью стандартного метода испытания (ISO/DIS 12737 или ASTM 813-89 либо BS 7448) в соответствии с разделами 8.4 и 8.5 стандарта BS PD 6493;
- d) коэффициент разрыва при пластической деформации рассчитывают в соответствии с разделом 9.4 стандарта BS PD 6493-91;
- e) смоделированная трещина должна удовлетворять условиям, приведенным в разделе 11.2 стандарта BS PD 6493-91.

#### F.2.2

Испытание на герметичность до разрушения методом разрыва баллона с трещинами

Испытание на разрушение проводят на боковой стенке баллона. Если участок, подверженный усталостным напряжениям, определенный в соответствии с пунктом F.1 выше, расположен вне боковой стенки, то испытанию на разрушение также подвергают именно этот участок. Испытание проводят в нижеследующем 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 соответствии с требованиями квалификационных испытаний, предусмотренных для каждого типа конструкции.

- b) Трещины на баллоне

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

В случае трещин, подвергаемых испытанию с использованием изменения давления с постоянным циклом, фреза, с по-

мощью которой моделируется трещина, должна быть толщиной приблизительно 12,5 мм с углом заточки 45° и радиусом головки максимум 0,25 мм. Диаметр фрезы составляет 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 приращения гидравлического давления. Трещина не должна распространяться более чем на 10% за пределы смоделированной трещины, измеренной на внешней поверхности.

c) Порядок испытания

Испытание проводят путем плавного или циклического изменения давления в соответствии с изложенной ниже процедурой:

i) плавное увеличение давления до разрыва

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

ii) циклическое изменение давления

Порядок проведения испытания соответствует требованиям пункта A.13 добавления А к настоящему приложению.

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 плавном увеличении 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 резуль-

тате "утечки". Распространение трещины в результате действия усталостных напряжений должно захватывать не менее 90% длины первоначальной смоделированной трещины.

*Примечание:* Если эти требования не выполняются (т.е. баллон выходит из строя при давлении менее 26 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 производят с помощью британского стандарта (BS) PD 6493, раздел 3, с использованием следующих этапов:

- a) усталостные трещины моделируют 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, определяют методом расчета напряжений, как указано в пункте F.1 настоящего добавления;
- c) изгибные и "мембранные" составляющие напряжения могут использоваться отдельно;
- d) минимальное число циклов изменения давления составляет 15 000;
- e) данные, характеризующие распространение усталостной трещины, определяют 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 определяют 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 определяют в порядке, изложенном в разделе 14.2 стандарта BS PD 6493-91, методом интегрирования зависимости между скоростью распространения усталостной трещины, определенной в соответствии с подпунктом e) выше, и предельными значениями силы, действующей в направлении развития

трещины и соответствующей данному циклу изменения давления;

- g) с использованием указанного выше порядка рассчитать максимально допустимые глубину и длину дефекта, которые не приведут к выходу баллона из строя в течение его срока эксплуатации в результате либо усталости металла, либо разрыва. Размер дефектов в связи с проведением НРП 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 КППГ-1, КППГ-2 и КППГ-3 три баллона с искусственными дефектами, длина и глубина которых не поддаются обнаружению с помощью метода НРП, предписанного в пункте 6.15 приложения 3А, подвергаются испытанию на циклическое изменение давления до выхода из строя в соответствии с методом испытания, предусмотренным в пункте А.13 (добавление А к настоящему приложению). В случае конструкций типа КППГ-1, в которых участок, подверженный усталостным напряжениям, расположен в цилиндрической части, внешние искусственные трещины наносят на боковой стенке. В случае конструкций типа КППГ-1, в которых участок, подверженный усталостным напряжениям, расположен вне боковой стенки, и в случае конструкций типа КППГ-2 и КППГ-3 искусственные трещины моделируют внутри баллона. Внутренние искусственные трещины могут моделироваться до термической обработки и закрытия наглухо концевого отверстия баллона.

Баллоны должны выдержать без нарушения герметичности или разрыва не менее 15 000 циклов. Допустимый размер дефектов в случае неразрушающей проверки должен быть не больше размера искусственной трещины в этом же месте.

## Приложение 3А – Добавление G

### **Инструкции 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 их установленного срока службы.
- G.2 Продажа
- 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 для 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
- К баллонам прилагают инструкцию 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 при обычной эксплуатации в течение предусмотренного срока службы к баллонам прилагают соответствующие инструкции по монтажу.
- Если порядок монтажа определяется изготовителем, то в инструкции включают, 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 изготовителем не определяется, то в этом случае внимание покупателя 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 или твердых веществ, которые могли бы повредить материал баллонов.

В инструкции указывают правильный тип предохранительного устройства.

G.6 Использование баллонов

Изготовитель обращает внимание покупателя 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

Изготовитель четко оговаривает обязанность пользователя соблюдать требуемые условия проверки баллонов (например, интервалы между проверками и необходимость их проведения уполномоченными на то сотрудниками). Эта информация должна соответствовать условиям официального утверждения конструкции.

## Приложение 3А – Добавление Н

### Испытание на воздействие факторов окружающей среды

#### Н.1 Область применения

Испытание на воздействие факторов окружающей среды имеет целью подтвердить, 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 Соединенных Штатов Америки (США) в порядке устранения случаев выхода баллонов из строя в результате коррозионного растрескивания намотки из композиционных материалов.

#### Н.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, на воздействие других жидкостей, на 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.

#### Н.3 Кондиционирование и подготовка баллона

Баллон подвергают 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 5 отдельных участков 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 жидкостей 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.

Рис. Н.1

**Ориентация баллона и схема расположения участков, подвергаемых воздействию жидкостей**



**Н.4 Устройство предварительного кондиционирования**

Для предварительного кондиционирования баллона, моделирующего ударное воздействие маятника и гравия, нужны следующие устройства.

**а) 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 удерживают в неподвижном состоянии за концевые приливы или с помощью соответствующих монтажных скоб.

**б) Ударное воздействие гравия**

Стенд, сконструированный в соответствии со схемой, приведенной на рис. Н.2. Порядок использования этого устройства соответствует порядку, изложенному в стандарте ASTM

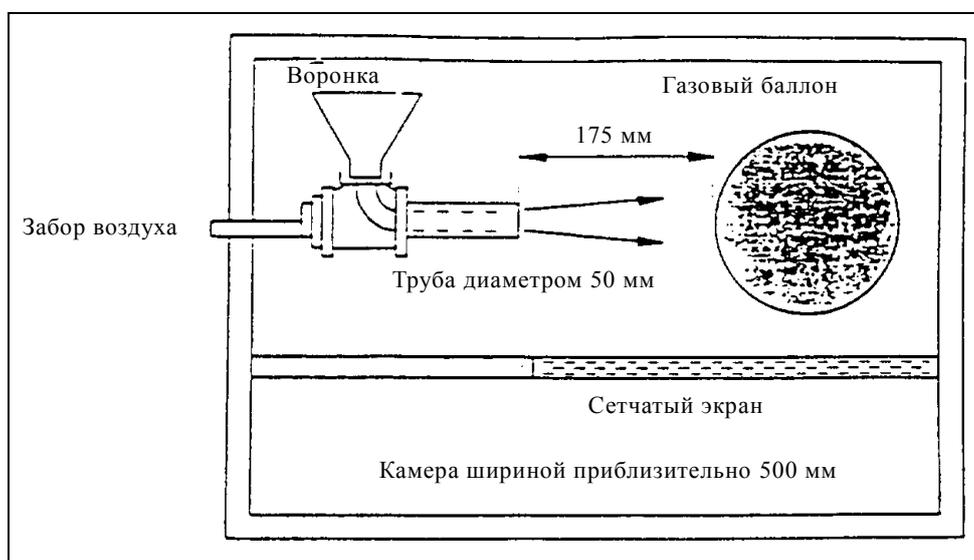
D3170: Стандартный метод проверки прочности покрытий на скалывание, за исключением того, что испытание баллона на ударное воздействие гравия может проводиться при окружающей температуре.

с) Гравий

Наносной дорожный гравий, проходящий через ячейки сетки со стороны 16 мм, но задерживаемый ячейками со стороны 9,5 мм. Каждая серия должна состоять из 550 мл калиброванного гравия (приблизительно 250–300 камней).

Рис. Н.2

**Испытание на ударное воздействие гравия**



Н.5

**Факторы воздействия**

а) Среда погружения

На определенном этапе последовательности проведения испытания (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  $\pm 0,1\%$ ;

хлорид кальция: 2,5% по весу  $\pm 0,1\%$ ;

серная кислота: в количестве, достаточном для обеспечения концентрации раствора с рН на уровне  $4,0 \pm 0,2$ .

До проведения каждого этапа испытания с использованием этой жидкости уровень раствора и показатель рН следует должным образом скорректировать.

Температура жидкой ванны составляет  $21 \pm 5$  °С. Во время погружения непогруженная часть баллона находится в условиях окружающего воздуха.

b) Воздействие других жидкостей

На соответствующем этапе последовательности проведения испытания (таблица 1) каждый из отмеченных участков подвергается воздействию одного из пяти растворов в течение 30 минут. В течение всего испытания для каждого участка используют одинаковую среду. 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.

Н.6 Условия испытания

a) Цикл изменения давления

В соответствии с предписанной последовательностью проведения испытания в баллоне создают 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 минимум 60 секунд, в течение которого давление поддерживается на уровне 26 МПа. Номинальный циклический процесс состоит из следующих этапов:

повышение давления с  $\leq 20$  МПа до  $\geq 26$  МПа;

поддержание давления на уровне  $\geq 26$  МПа в течение минимум 60 секунд;

снижение давления с  $\geq 26$  МПа до  $\leq 2$  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 поддерживают в течение минимум 30 минут.

- c) Воздействие высоких и низких температур

В соответствии с предписанной последовательностью проведения испытания весь баллон подвергают воздействию высоких и низких температур в воздушной среде, контактирующей с внешней поверхностью. Нижняя температура воздуха должна составлять  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  или ниже, а верхняя  $-82\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Во время низкотемпературного воздействия температуру жидкости в баллонах типа КППГ-1 контролируют с помощью термопары, установленной внутри баллона, которая позволяет удостовериться в том, что температура поддерживается на уровне  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  или ниже.

#### Н.7 Порядок проведения испытания

- a) Предварительное кондиционирование баллона

Каждый из пяти отмеченных участков для проведения испытания на воздействие других жидкостей и верхнюю часть баллона подвергают предварительному кондиционированию путем нанесения одного удара острием маятника в геометрический центр участков. После удара все пять участков дополнительно подвергают кондиционированию путем ударного воздействия гравия.

Центральный участок нижней части баллона, который будет погружаться в раствор, подвергают 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, подвергают дополнительному кондиционированию путем 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 этапами испытания поверхность баллона нельзя ни мыть, ни вытирать.

#### Н.8 Приемлемость результатов

После проведения указанной выше последовательности испытания в баллоне создается гидравлическое давление, которое доводят до давления разрушения в соответствии с процедурой, указанной в

пункте А.12 добавления А к настоящему приложению. Внутреннее давление разрыва баллона должно составлять не менее 85% от минимального расчетного давления разрыва.

Таблица 1  
**Условия и последовательность проведения испытания**

<i>Этапы испытания</i>	<i>Факторы воздействия</i>	<i>Число циклов изменения давления</i>	<i>Температура</i>
1	Прочие жидкости	–	Окружающая
2	Погружение	1 875	Окружающая
3	Воздух	1 875	Высокая
4	Прочие жидкости	–	Окружающая
5	Погружение	1 875	Окружающая
6	Воздух	3 750	Низкая
7	Прочие жидкости	–	Окружающая
8	Погружение	1 875	Окружающая
9	Воздух	1 875	Высокая
10	Прочие жидкости	–	Окружающая
11	Погружение	1 875	Окружающая

## Приложение 3В

### **Баки для жидкого топлива – Бортовые емкости с вакуумной изоляцией для хранения природного газа в качестве топлива для автотранспортных средств**

#### 1. Область применения

В настоящем приложении излагаются минимальные требования, предъявляемые к заправляемым бакам для жидкого топлива. Такие баки предназначены для использования только в целях бортового хранения сжиженного природного газа в качестве топлива для автотранспортных средств, на которых эти баки устанавливаются. Баки изготавливаются любым методом из любой марки нержавеющей аустенитной стали, и они могут иметь любую конструкцию, которая соответствует установленным условиям эксплуатации.

Баки для СПГ, охватываемые настоящим приложением, относятся к классу 5.

Условия, в которых работают баки во время эксплуатации, подробно изложены в пункте 4 ниже.

Основным параметром, на котором строится данное приложение, является рабочее давление (РД), величина которого составляет менее 26 МПа. Другие величины рабочего давления можно получить посредством корректировки испытательного давления с помощью соответствующего коэффициента (соотношения) с использованием следующей формулы:

$$P_{\text{test}} = 1,3 (РД + 0,1) \text{ [МПа]}$$

Срок службы бака определяется изготовителем и может варьироваться в зависимости от вида применения.

#### 2. Условия эксплуатации

##### 2.1 Общие положения

##### 2.1.1 Нормальные условия эксплуатации

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

##### 2.1.2 Использование баков

Указанные условия эксплуатации имеют также целью информировать:

- а) изготовителей баков;

- b) владельцев баков;
- c) разработчиков или подрядчиков, занимающихся монтажом баков;
- d) разработчиков или владельцев оборудования, используемого для заправки бортовых баков;
- e) поставщиков природного газа; и
- f) нормоустанавливающие органы, определяющие правила использования баков,

о методах безопасной эксплуатации баков, изготовленных в соответствии с настоящими Правилами.

2.1.3 Периодическая проверка на соответствие установленным требованиям

Рекомендации по периодической проверке баков на соответствие установленным требованиям методом визуального осмотра или испытания в течение срока службы даются изготовителем бака исходя из условий эксплуатации, определенных в настоящем документе. Каждый бак подвергают визуальному осмотру не реже одного раза в 120 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 под крепежными хомутами. Визуальный осмотр производится технической службой, назначенной или признанной органом по официальному утверждению типа, в соответствии со спецификациями изготовителя; баки без маркировки, содержащей обязательные данные, или с маркировкой, содержащей обязательные, но неразборчивые данные, подлежат в любом случае изъятию из эксплуатации. Если бак можно конкретно идентифицировать по названию изготовителя или серийному номеру, то допускается нанесение новой маркировки и как следствие дальнейшая эксплуатация бака.

2.1.4 Баки, бывшие в дорожно-транспортных происшествиях

Баки, бывшие в дорожно-транспортных происшествиях, подвергаются повторному контролю со стороны соответствующего органа, уполномоченного изготовителем, если компетентным нормоустанавливающим органом не предусмотрено иное. Баки, которые не получили никакого повреждения от удара во время столкновения, могут использоваться и впредь. В противном случае бак возвращают изготовителю на проверку.

2.1.5 Баки, подвергшиеся воздействию огня

Баки, которые подверглись воздействию огня, подвергаются повторной проверке органом, уполномоченным изготовителем, или признают негодными и изымают из эксплуатации.

2.2 Максимальное давление

Максимально допустимое рабочее давление (МДРД) определяется изготовителем и соответствует давлению срабатывания, на которое

- отрегулирован первичный предохранительный клапан. Максимально допустимое рабочее давление должно составлять менее 26 МПа.
- 2.3 Перепад температур
- Температура жидкости в баке может изменяться в пределах от минимум  $-195\text{ }^{\circ}\text{C}$  до максимум  $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 2.4 Состав газа
- Количество водорода ограничивается 2% по объему, когда баки изготовлены из стали, имеющей предел прочности на растяжение более 950 МПа.
- 2.5 Внешняя поверхность
- Баки 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 бака может в отдельных случаях подвергаться действию:
- растворителей, кислот и щелочей, удобрений; и
  - жидкостей, используемых на автомобильном транспорте, включая бензин, гидравлические жидкости, гликоль и масла.
- 2.6 Утечка и стравливание
- В случае баков СПГ, которые находятся в закрытых помещениях в течение длительного периода времени (например, для целей эксплуатационной проверки), следует принимать надлежащие меры на случай утечки или стравливания природного газа (или других легковоспламеняющихся веществ) из бака во избежание опасностей, обусловленных высвобождением легковоспламеняющихся веществ в замкнутые пространства.
- 2.7 Расчетное время удержания (без понижения давления) бортового(ых) бака(ов) СПГ должно составлять минимум 5 дней после заправки на полную емкость при диапазоне расчетных значений температуры/давления заправки.
3. Сертификация конструкции
- 3.1 Общие положения
- Разработчик или изготовитель бака представляет органу по официальному утверждению типа вместе с заявкой на официальное утверждение следующую информацию:
- инструкцию по эксплуатации (пункт 3.2);
  - конструкционные данные (пункт 3.3);
  - данные об изготовлении (пункт 3.3.7);
  - спецификации (пункт 3.3.8);
  - дополнительные подтверждающие данные (пункт 3.3.9.1).

### 3.2 Инструкция по эксплуатации

Цель инструкции по эксплуатации – сориентировать пользователей и специалистов по монтажу баков, а также предоставить нужные сведения органу по официальному утверждению типа или его уполномоченному представителю. Инструкция по эксплуатации включает:

- a) указание, что конструкция бака предназначена для использования в условиях эксплуатации, определенных в пункте 4, в течение всего срока службы бака;
- b) указание срока службы;
- c) минимальные требования, предъявляемые к испытанию и/или проверке во время эксплуатации;
- d) указание требуемых предохранительных устройств сброса давления;
- e) указание методов крепления и других элементов, которые требуются, но не содержатся в комплекте;
- f) описание конструкции бака;
- g) расчетное время удержания;
- h) любую другую информацию, необходимую для обеспечения безопасной эксплуатации и проверки бака.

### 3.3 Конструкционные данные

#### 3.3.1 Чертежи

На чертежах указывают как минимум следующие данные:

- a) название, исходный номер, дату подготовки и, в соответствующих случаях, номера пересмотра с указанием дат подготовки;
- b) ссылку на настоящие Правила и тип бака;
- c) все полные размеры емкости высокого давления с допусками, включая детализацию отверстий и очертаний концевых закрывающих устройств с указанием минимальной толщины;
- d) полную массу бака с допусками;
- e) полную спецификацию на материал с указанием минимальных механических и химических свойств или допустимых пределов;
- f) прочие данные, такие как минимальное испытательное давление.

#### 3.3.2 Протокол расчета напряжений

Протокол включает расчет пределов напряжения.

К числу приемлемых методов расчета относятся:

- a) расчет пределов напряжения отдельных элементов;

- b) расчет конечных разностей;
- c) расчет напряжений граничных элементов;
- d) иной устоявшийся метод.

Протокол содержит таблицу с краткими результатами расчета напряжений.

#### 3.3.3 Данные о материалах

Детальное описание материалов и допусков на характеристики материалов, используемых в конструкции.

#### 3.3.4 Данные квалификационных расчетных испытаний

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

Данные испытаний также включают размеры, толщину стенки и вес каждого из подвергнутых испытанию баков.

#### 3.3.5 Противопожарная защита

В документации указывают расположение предохранительных устройств для защиты бака от внезапного разрушения в том случае, если он подвергается действию огня в условиях, указанных в пункте А.1 добавления А к настоящему приложению. Данные испытаний должны подтверждать эффективность конкретной системы противопожарной защиты.

#### 3.3.6 Крепление баков

В документации указывают подробные данные об элементах крепления баков или требования к креплениям в соответствии с пунктом 4.11.

#### 3.3.7 Данные об изготовлении

В документации приводится описание процессов изготовления и производственных испытаний.

Требованиям EN 1251-2 (2000) должны отвечать следующие параметры:

- a) система качества;
- b) обработка резанием;
- c) холодная штамповка;
- d) горячая штамповка;
- e) допуски, применяемые в процессе изготовления;
- f) сварка;
- g) бессварные соединения.

- 3.3.8 Спецификации
- В спецификациях на каждую конструкцию бака указывают 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 бака, и проставляется подпись инженера, разработавшего данную конструкцию. В спецификациях должно быть предусмотрено место для печати, подтверждающей регистрацию конструкции.
- 3.3.9.1 Дополнительные подтверждающие данные
- В соответствующих случаях представляют дополнительные данные в порядке подтверждения заявки, такие как предыстория применения предлагаемых материалов или использование конкретной конструкции баков в других условиях эксплуатации.
- 3.4 Утверждение и сертификация
- 3.4.1 Проверка и испытание
- Проверка соответствия предъявляемым требованиям должна производиться согласно положениям пункта 11 настоящих Правил.
- Для того чтобы удостовериться в том, что баки соответствуют настоящим Правилам, их подвергают проверке в соответствии с пунктом 4.10, производимой компетентным органом.
- 3.4.2 Свидетельство о проверке
- Если результаты проверки прототипов в соответствии с пунктом 4.10 удовлетворяют требованиям, то компетентный орган выдает соответствующее свидетельство о проверке. Образец свидетельства о проверке приводится в добавлении D к настоящему приложению.
4. Требования
- 4.1 Общие положения
- Конструкцию баков рассчитывают по всем соответствующим параметрам, которые необходимы для обеспечения пригодности каждого бака, изготовленного в соответствии с данной конструкцией, в предусмотренных условиях эксплуатации в течение всего указанного срока службы.
- 4.2 Конструкция
- Настоящими Правилами не предусматриваются расчетные формулы; они предусматривают соответствие конструкции, которое определяется на основе надлежащих расчетов и подтверждается результатами испытаний материалов, проверок соответствия конструкции предъявляемым требованиям и производственных испытаний, ко-

торые регулярно проводятся в соответствии с настоящими Правилами в порядке проверки пригодности баков к эксплуатации.

#### 4.3 Материалы

Используемые материалы должны подходить для условий эксплуатации, указанных в пункте 2. Наличие в конструкции материалов, характеризующихся контактной несовместимостью, не допускается. Испытания на проверку соответствия материалов установленным требованиям кратко излагаются в таблице 6.1.

Материалы, из которых изготовлены топливные баки и их вспомогательное оборудование, должны быть совместимы, когда это применимо, с:

- a) СПГ;
- b) другими рабочими средами и жидкостями, используемыми на автомобильном транспорте, как, например, охлаждающие субстанции, тормозная жидкость и электролит.

Материалы, используемые при низких температурах, должны отвечать требованиям в отношении ударной вязкости, предусмотренным стандартом ISO 21028-1 (2004). В случае неметаллических материалов устойчивость к низким температурам подтверждают экспериментальным методом с учетом условий эксплуатации.

Материалы (нержавеющая аустенитная сталь различных марок), из которых изготовлен наружный кожух, должны обеспечивать целостность системы изоляции, а их относительное удлинение в момент разрыва при температуре жидкого азота должно составлять не менее 12%.

Материалы, из которых изготовлен внутренний корпус, должны выдерживать все нагрузки, обусловленные действием усталостных напряжений в условиях эксплуатации.

Применительно к внутреннему корпусу припуск на коррозию не требуется. Применительно к другим поверхностям при условии, что они имеют антикоррозийное покрытие, припуск на коррозию не требуется.

В случае сварных корпусов сварные швы должны обладать характеристиками, эквивалентными характеристикам, указанным для основного материала, при всех температурах, воздействию которых такой материал может подвергаться.

##### 4.3.1 Состав

В документации указывают химический состав всех сталей как минимум по следующим параметрам:

по содержанию углерода, магния, силикона, никеля, хрома и молибдена, а также других специально добавленных легирующих элементов.

- 4.3.2 Испытание на растяжение  
Растяжимость сварной стали, используемой во внутреннем корпусе, проверяют в соответствии с EN 895:1995 и EN 6892-1:2009.
- 4.3.3 Испытание на удар  
Ударные свойства сварной стали, используемой во внутреннем корпусе, проверяют в соответствии с EN 1251-2:2000 и EN 10045-1:1990.
- 4.3.4 Испытание на изгиб  
Способность к сгибанию сварной стали, используемой во внутреннем корпусе, проверяют в соответствии с EN 910:1996.
- 4.3.5 Анализ сварки  
Проверку сварной стали, используемой во внутреннем корпусе, рентгенографическим методом проводят в соответствии с EN 1251-2:2000 и EN 1435:1997.
- 4.4 Испытательное давление  
Минимальное испытательное давление во внутреннем корпусе, используемое в процессе производства, составляет:  
 $P_{\text{test}} = 1,3 (РД + 0,1) \text{ [МПа]},$   
где РД указывают в МПа.
- 4.5 Расчет напряжений  
Расчет напряжений производят в целях обоснования минимальной толщины стенок конструкции. Расчет напряжений производят также в целях обоснования конструкции внутреннего элемента крепления, подвергающегося нагрузкам, указанным в пункте 18.4.4 настоящих Правил. При расчете в соответствии с моделью линейных напряжений напряжение не должно превышать минимального предела прочности материала на растяжение. Допустимое напряжение во внутренних элементах крепления рассчитывать не обязательно, если может быть доказано, что топливный бак выдерживает нагрузки, указанные в пункте 18.4.4, без какого-либо структурного повреждения внутреннего корпуса бака или элементов его крепления.
- 4.6 Проверка и испытания  
Производственная проверка предполагает использование конкретных программ и процедур:
- а) проверки, испытания и критерии приемлемости в условиях производства; и
  - б) периодические проверки, испытания и критерии приемлемости в условиях эксплуатации. Повторный визуальный осмотр внешней поверхности баков производят через промежутки времени, указанные в пункте 2.1.3 настоящего приложения. Руководство с инструкциями изготовителя по обращению,

использованию и проверке содержится в добавлении В к настоящему приложению.

- 4.7 Противопожарная защита
- Все баки оборудуют предохранительными устройствами в целях защиты от огня. Бак, материалы, из которых он изготовлен, предохранительное устройство и любые дополнительные изоляционные или защитные материалы рассчитывают совместно в целях обеспечения достаточной безопасности в условиях воздействия огня, которая проверяется в ходе испытаний, указанных в пункте А.1 (добавление А к приложению 3В).
- Устройства сброса давления подвергают испытаниям в соответствии с пунктом А.1 (добавление А к приложению 3В).
- 4.8 (зарезервирован)
- 4.9 Детали крепления бака
- Изготовитель определяет способы крепления бака(ов) при его (их) монтаже на транспортных средствах. Изготовитель также предлагает соответствующие инструкции по монтажу с указанием максимального усилия и момента зажима во избежание создания неприемлемого напряжения в баке или повреждения поверхности бака.
- 4.10 Квалификационные испытания конструкции
- В целях официального утверждения каждого типа бака 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 бака, изложенными в таблице 6.2 настоящего приложения, причем все испытания должны проводиться с помощью соответствующих методов, изложенных в добавлении А к настоящему приложению. В этих целях компетентный орган производит отбор баков для проведения испытаний и заверяет результаты самих испытаний. Если испытаниям подвергается большее число баков, чем это предусмотрено в настоящем приложении, то все результаты должны быть документально подтверждены.
- 4.11 Производственные проверки и испытания
- В документации содержится описание производственных проверок и испытаний.
- Требованиям EN 1251-2 2000 должны отвечать следующие параметры:
- a) этапы проведения проверок;
  - b) испытания, проведенные на производственных образцах;
  - c) неразрушающие испытания;
  - d) устранение неисправностей;
  - e) испытание под давлением.

- 4.12 Несоблюдение требований, предусмотренных испытаниями
- В случае несоблюдения требований, предусмотренных испытаниями, повторное испытание проводят следующим образом:
- a) если есть данные, свидетельствующие о неправильном проведении испытания или об ошибке в измерениях, то проводят дополнительное испытание. Если результаты этого испытания положительны, то результаты первого испытания не учитывают;
  - b) если испытание было проведено в соответствии с предписанными требованиями, то в этом случае определяют причины такого несоблюдения.

Если несоблюдение обнаруживается в ходе неразрушающих испытаний, то все выявленные дефектные баки выбраковывают или ремонтируют утвержденным методом. В этом случае невыбраванные баки рассматриваются в качестве баков новой партии. Все соответствующие испытания прототипов или партии, которые необходимы для подтверждения приемлемости новой партии, проводят еще раз. Если одно или более испытаний дадут хотя бы частично неудовлетворительные результаты, все баки из данной партии выбраковывают.

4.13 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 6.4, обуславливают необходимость проведения испытаний на предмет проверки соответствия установленным требованиям, как указано в таблице.

Таблица 6.1

**Испытание на проверку соответствия материалов конструкции установленным требованиям**

<i>Материал, используемый во внутреннем корпусе</i>	<i>Соответствующий пункт настоящего приложения</i>
Испытание на растяжение	4.3.2
Испытание на удар	4.3.3
Испытание на изгиб	4.3.4
Анализ сварки	4.3.5

Таблица 6.2

**Испытания на проверку конструкции бака установленным требованиям**

	<i>Испытание и ссылка на приложение</i>
Испытание на огнестойкость	Приложение 3В, добавление А.1, пункт А.1
Испытание на сбрасывание	Приложение 3В, добавление А.2, пункт А.2
Испытание на время удержания	Приложение 3В, добавление А.3, пункт А.3

Таблица 6.3

**Основные требования, предъявляемые к проверке в условиях производства**

Контроль качества
Испытания, проведенные на производственных образцах
Неразрушающие испытания
Испытание под давлением

Таблица 6.4

**Изменение конструкции**

<i>Изменение конструкции</i>	<i>Вид испытания</i>		
	<i>А.1 На огнестойкость</i>	<i>А.2 На сбрасывание</i>	<i>А.3 На время удержания</i>
Диаметр >20%	X	X	X
Длина >50%	X	X	X
Рабочее давление >20%	X	X	X
Изоляционный материал/ метод изоляции	X		X

4.14 Испытание под давлением

Каждый бак подвергают испытанию под давлением в соответствии с пунктом А.4 (добавление А к приложению 3В).

4.15 Испытания конструкции баков на соответствие установленным требованиям

4.15.1 Общие положения

Испытание на соответствие установленным требованиям проводят на готовых, типичных для обычных условий производства, баках в сборе с нанесенной на них идентификационной маркировкой. Отбор, подтверждение и документальное оформление результатов производят в соответствии с пунктом 4.11 выше.

- 4.15.2 Испытание на огнестойкость
- Испытания должны проводиться в соответствии с пунктом А.1 (добавление А к приложению 3В) и удовлетворять содержащимся в нем требованиям.
5. Маркировка
- 5.1 На каждый бак изготовитель наносит четкую нестираемую маркировку высотой не менее 6 мм. Маркировка должна быть выполнена либо на табличках, прикрепляемых с помощью клейкого материала, либо на металлических табличках, прикрепляемых сварным способом. Наклеиваемые таблички и их крепление должны соответствовать стандарту ISO 7225 или аналогичному стандарту. Допускается использование нескольких наклеиваемых табличек или металлических табличек, которые должны быть расположены таким образом, чтобы они не закрывались монтажными хомутами. Каждый бак, соответствующий предписаниям настоящего приложения, должен иметь следующую маркировку:
- a) обязательная информация:
- i) надпись "LNG ONLY" ("ТОЛЬКО СПГ");
  - ii) идентификация изготовителя;
  - iii) идентификация бака (соответствующий номер узла и серийный номер, индивидуальный для каждого бака);
  - iv) рабочее давление и температура;
  - v) номер Правил, тип бака и регистрационный номер сертификации;
  - vi) название предохранительных устройств и/или клапанов, которые могут быть использованы на данном баке, или адрес, по которому можно получить информацию о соответствующих требованиям системам противопожарной защиты;
  - vii) в случае использования табличек на все баки наносят методом штамповки на внешней металлической поверхности индивидуальный идентификационный номер, позволяющий идентифицировать бак в случае уничтожения таблички;
- b) необязательная информация:
- на отдельной(ых) табличке(ах) может быть нанесена следующая необязательная информация:
- i) перепад температуры газа, например  $-195\text{ }^{\circ}\text{C} - 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - ii) номинальная емкость бака, обозначаемая двумя значащими цифрами, например 120 л;
  - iii) дата первоначального испытания под давлением (месяц и год).

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

LNG ONLY (ТОЛЬКО СПГ) Изготовитель/Номер узла/Серийный номер 1,6 МПа (16 бар)/-160 °С ECE R 110 LNG (регистрационный № ...) "Использовать только предохранительные устройства, утвержденные изготовителем"
---

6. Подготовка к отправке

До отправки баков со склада изготовителя каждый бак должен быть внутри чистым. Баки, которые не закрываются сразу же клапаном и, в соответствующих случаях, предохранительными устройствами, закрывают заглушками в целях предотвращения попадания влаги и защиты резьбы, нарезанной на всех отверстиях.

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

## Приложение 3В – Добавление А

### Методы испытаний

#### А.1 Испытание на огнестойкость

##### А.1.1 Общие положения

Испытание на огнестойкость имеет целью продемонстрировать, что готовые баки в сборе с системой противопожарной защиты (клапан бака, предохранительные устройства 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 бака.

##### А.1.2 Подготовка бака

Температура внутреннего корпуса бака должна соответствовать температуре СПГ. Данное требование считают выполненным, если на протяжении предшествующих 24 часов в топливном баке находился СПГ в жидком состоянии в объеме, равном по меньшей мере половине объема внутреннего корпуса бака.

Топливный бак заполняют СПГ с таким расчетом, чтобы количество СПГ, определенное при помощи системы измерения массы, соответствовало примерно 10% максимально допустимого общего количества, на которое рассчитан внутренний корпус бака.

##### А.1.3 Источник огня

Пламя должно охватывать топливный бак и выходить за его габаритную длину и ширину на 0,1 м. Соответствующие указания в отношении проведения надлежащего испытания на огнестойкость содержатся в стандарте ISO 11439. Средняя температура пламени на протяжении испытания составляет не менее 590 °С.

В качестве источника огня может использоваться любое топливо при условии, что оно обеспечивает единообразное выделение тепла, достаточного для поддержания заданной испытательной температуры в баке 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 бака необходимо достаточно подробно описать схему источника огня. Если в ходе испытания произошел любой сбой или нарушение параметров источника огня, результаты испытания считают недействительными.

##### А.1.4 Измерение температуры и давления

Средняя температура в зоне, ограниченной расстоянием в 10 мм под топливным баком, измеренная двумя или более термопарами, должна составлять не менее 590 °С.

Температуру термопар и давление в баке в ходе испытания регистрируют через интервалы, равные 30 секундам или менее.

A.1.5 Общие требования, предъявляемые к испытанию

Давление в топливном баке в начале испытания должно находиться в пределах 0,1 МПа от давления насыщения СПГ во внутреннем корпусе бака.

Измеряют промежуток времени с момента, когда средняя температура впервые достигает 590 °С, до момента срабатывания первичного предохранительного клапана.

Как только происходит срабатывание предохранительного клапана, испытание продолжают до полного закрытия предохранительного клапана.

A.1.6 Приемлемость результатов

Время удержания топливного бака, под которым понимается промежуток времени до момента срабатывания предохранительного клапана, в условиях воздействия внешнего пламени должно составлять не менее 5 минут.

Топливный бак не должен давать разрыва, а давление во внутреннем корпусе бака не должно превышать соответствующее допустимое пороговое значение, при котором возникает сбой. Вторичный предохранительный клапан ограничивает давление во внутреннем корпусе бака до испытательного давления, указанного в пункте 4.4 приложения 3В.

A.2 Испытание на сбрасывание

Топливные баки каждого типа подвергают испытанию на сбрасывание в целях проверки бака на целостность конструкции. Испытания на сбрасывание включают сбрасывание бака с высоты 9 м на его наиболее уязвимый участок (кроме муфтового конца) и сбрасывание с высоты 3 м на муфтовый конец. Бак заполняют на полную емкость по весу жидким азотом до давления, соответствующего половине рабочего давления. В течение одного часа после испытания на сбрасывание не должно происходить потери продукта, не считая случая срабатывания предохранительного клапана и утечки паров на участке между заправочной горловиной и вторичным контрольным клапаном, если испытание проводится с установленной на баке заправочной горловиной. Допускаются ухудшение вакуума, образование вмятин на корпусе, сдавливание патрубков и нарушение их защитного покрытия, а также повреждение элементов опорной структуры.

Бак подвергают испытанию на вертикальное сбрасывание, причем поверхность, на которую он падает указанными ниже участками, должна быть твердой, плоской, неупругой, гладкой и горизонтальной. С этой целью бак подвешивается на установленной минимальной высоте от земли с креплением в точке, диаметрально противоположной зоне удара, таким образом, чтобы центр тяжести был расположен вертикально над ней.

Топливные насосы и прочие дополнительные приспособления бака также должны отвечать предъявляемым к баку требованиям в отношении испытания на сбрасывание и входить в комплект испытываемого оборудования.

**А.3 Испытание на время удержания**

Бак заполняют СПГ примерно на 10% от максимально допустимого общего объема при указанном изготовителем наивысшем показателе в диапазоне расчетных значений температуры/давления заправки. Гидростатическое давление регистрируют каждую минуту в течение по крайней мере 120 часов при температуре окружающей среды  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . На протяжении всего испытания гидростатическое давление должно оставаться стабильным ( $\pm 10\text{ кПа}$ ) или повышаться. Измеряют суммарный вес бака и содержимого, который должен оставаться стабильным ( $\pm 1\%$ ) на протяжении всего испытания; любая утечка жидкости (нарушение герметичности) на протяжении испытания не допускается. Допустимое гидростатическое давление, измеряемое в продолжение не менее 120 часов, должно быть меньше номинального давления срабатывания, на которое отрегулирован первичный предохранительный клапан бака. Если после 120 часов гидростатическое давление остается меньше номинального давления срабатывания, на которое отрегулирован первичный предохранительный клапан, то испытание может продолжаться до достижения этого давления, причем за указанный изготовителем наивысший показатель в диапазоне расчетных значений температуры/давления заправки может приниматься гидростатическое давление, зарегистрированное за 120 часов до достижения номинального давления срабатывания, на которое отрегулирован первичный предохранительный клапан. Изготовитель может также указать более длительное время удержания, нежели 120 часов, либо соответствующее время удержания (свыше 120 часов) с учетом диапазона расчетных значений температуры/давления заправки, определенное исходя из зарегистрированной картины изменения гидростатического давления во времени.

**А.4 Испытание под давлением**

Каждый внутренний корпус испытывают под давлением, указанным в пункте 4.4 приложения 3В, которое поддерживается на протяжении не менее 30 секунд; по итогам проверки не должно быть выявлено признаков утечки, видимой деформации или иного дефекта.

## Приложение 3В – Добавление В

### Форма протокола

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

Надлежит использовать следующие формы:

1. Описание и серийный номер емкости
2. Свидетельства о соответствии – например, предохранительные клапаны, ручные вентили, заправочная арматура и т.д.
3. Протокол испытания рентгенографическим методом – сварные швы
4. Протокол проверки механических свойств – испытание соединений на растяжение, испытания на изгиб, испытания на удар
5. Протоколы испытания материалов – все элементы стального внутреннего корпуса

## Приложение 3В – Добавление С

### **Инструкции изготовителя по безопасному обращению, использованию и проверке баков**

- С.1**           **Общие положения**
- Основное назначение настоящего добавления – проинструктировать покупателей, торговцев, специалистов по монтажу и пользователей по безопасному использованию баков в течение их установленного срока службы.
- С.2**           **Продажа**
- Изготовитель рекомендует продавцу давать на все части, которые могут быть предметом продажи, обращения, монтажа или эксплуатации баков, соответствующие инструкции. В этих целях данный документ может быть размножен для получения достаточного числа копий. Вместе с тем на нем должна быть проставлена соответствующая отметка, которая конкретно указывает тип поставляемых баков.
- С.3**           **Ссылка на существующие коды, стандарты и правила**
- В инструкциях может содержаться конкретная ссылка на национальные или признанные коды, стандарты и правила.
- С.4**           **Обращение с баками**
- К бакам прилагают инструкцию по правильному обращению, с тем чтобы исключить возможность неприемлемого повреждения или заражения во время работы с баками.
- С.5**           **Монтаж**
- Во избежание неприемлемых повреждений в ходе монтажа и при обычной эксплуатации в течение предусмотренного срока службы к бакам прилагают соответствующие инструкции по монтажу.
- Если порядок монтажа определяется изготовителем, то в инструкции включают, в случае необходимости, такие данные, как схема монтажа, использование упругих прокладочных материалов, правильный момент затягивания и предупреждение о том, что бак нельзя подвергать непосредственному воздействию химических продуктов и механических контактов.
- Если порядок монтажа изготовителем не определяется, то в этом случае внимание покупателя должно обращаться на возможные долговременные последствия системы монтажа на борту транспортного средства, например: колебания кузова автомобиля и расширение/сжатие бака под воздействием изменения давления и температуры в условиях эксплуатации.
- В соответствующих случаях внимание покупателя обращается на необходимость предусмотреть меры, препятствующие скоплению

жидкостей или твердых веществ, которые могли бы повредить материал бака.

В инструкции указывают правильный тип предохранительного устройства.

С.6 Использование баков

Изготовитель обращает внимание покупателя на указанные в настоящих Правилах условия эксплуатации, в которых должен работать бак, в частности допустимое максимальное давление.

С.7 Эксплуатационная проверка

Изготовитель четко оговаривает обязанность пользователя соблюдать требуемые условия проверки баков (например, интервалы между проверками и необходимость их проведения уполномоченными на то сотрудниками). Эта информация должна соответствовать условиям официального утверждения конструкции.

## Приложение 3В – Добавление D

### Форма протокола 1

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

Надлежит использовать следующие формы:

1. Форма 1: Протокол изготовления и свидетельство о соответствии
2. Название изготовителя: .....
3. Адрес изготовителя: .....
4. Присвоенный регистрационный номер: .....
5. Марка и номер изготовителя: .....
6. Серийный номер: с ..... по ..... включительно
7. Описание бака: .....
8. РАЗМЕР: внешний диаметр: ..... мм; длина: ..... мм
9. Маркировка, нанесенная на запечник или на таблички, прикрепленные к баку:
  - a) "LNG only" ("только СПГ"): .....
  - b) "DO NOT USE AFTER" ("ПОСЛЕ ... ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕ ПОДЛЕЖИТ"): .....
  - c) марка изготовителя: .....
  - d) серийный номер и номер компонента: .....
  - e) рабочее давление в МПа: .....
  - f) Правила №: .....
  - g) тип противопожарной защиты: .....
  - h) дата первоначального испытания (месяц и год): .....
  - i) масса порожнего бака (в кг): .....
  - j) марка уполномоченного органа или инспектора: .....
  - k) емкость в литрах: .....
  - l) испытательное давление в МПа: .....
  - m) особые инструкции: .....
10. Каждый бак изготовлен в соответствии со всеми требованиями Правил № ... и с приведенным выше описанием. Требуемые протоколы испытаний прилагаются.
11. Настоящим подтверждаю, что все испытания дали полностью удовлетворительные результаты и что эти результаты испытаний соответствуют перечисленным выше требованиям.

- 12. Замечания: .....
- 13. Компетентный орган: .....
- 14. Подпись инспектора: .....
- 15. Подпись изготовителя: .....
- 16. Место, дата: .....

## Приложение 4А

### **Положения, касающиеся официального утверждения автоматического клапана, обратного клапана, редуционного клапана, предохранительного ограничителя давления (срабатывающего при определенной температуре), ограничительного клапана, ручного вентиля и предохранительного ограничителя давления (срабатывающего при определенном давлении) для КПП**

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения автоматического клапана, обратного клапана, редуционного клапана, предохранительного ограничителя давления и ограничительного клапана.
2. Автоматический клапан КПП
  - 2.1. Материалы, из которых изготовлен автоматический клапан КПП и которые во время работы находятся в контакте с КПП, должны соответствовать условиям испытания КПП. В целях проверки этого соответствия используют порядок, изложенный в приложении 5D.
  - 2.2. Технические требования к эксплуатации
    - 2.2.1. Конструкция автоматического клапана КПП должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), без утечки и деформации.
    - 2.2.2. Конструкция автоматического клапана КПП должна обеспечивать герметичность при давлении, превышающем рабочее давление в 1,5 раза (МПа) (см. приложение 5B).
    - 2.2.3. Автоматический клапан КПП, находящийся в нормальном положении использования, указанном 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 КПП должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.
  - 2.3. Электрическую систему, в случае ее наличия, изолируют 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, предусмотренного для элемента оборудования данного класса, определяемого в соответствии со схемой на рис. 1-1 пункта 3 настоящих Правил.
- 3. Обратный клапан
  - 3.1 Материалы, из которых изготовлен обратный клапан и которые во время работы находятся в контакте с КПП, должны соответствовать условиям испытания КПП. В целях проверки этого соответствия используют порядок, изложенный в приложении 5D.
  - 3.2 Технические требования к эксплуатации
    - 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 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 элемента оборудования данного класса, определяемого в соответствии со схемой на рис. 1-1 пункта 3 настоящих Правил.
- 4. Редукционный клапан и предохранительный ограничитель давления
  - 4.1 Материалы, из которых изготовлен редукционный клапан и предохранительный ограничитель давления и которые во время работы находятся в контакте с КПП, должны соответствовать условиям испытания КПП. В целях проверки этого соответствия используют порядок, изложенный в приложении 5D.
  - 4.2 Технические требования к эксплуатации
    - 4.2.1 Конструкция редукционного клапана и предохранительного ограничителя давления класса 0 должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), с закрытым выпускным отверстием.
    - 4.2.2 Конструкция редукционного клапана и предохранительного ограничителя давления класса 1 должна обеспечивать герметичность при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа), с закрытым выпускным отверстием (см. приложение 5B).

- 4.2.3 Конструкция редуционных клапанов класса 1 и класса 2 должна обеспечивать герметичность при давлении, в два раза превышающем рабочее давление, с закрытыми выпускными отверстиями.
- 4.2.4 Конструкция предохранительного ограничителя давления должна обеспечивать размыкание плавкой вставки при температуре  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 4.2.5 Конструкция редуционного клапана класса 0 должна обеспечивать его нормальную работу при температурах от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 4.3 Редуционный клапан и предохранительный ограничитель давления должны соответствовать условиям испытания, предусмотренного для элемента оборудования данного класса, определяемого в соответствии со схемой на рис. 1-1 пункта 3 настоящих Правил.
5. Ограничительный клапан
- 5.1 Материалы, из которых изготовлен ограничительный клапан и которые во время работы находятся в контакте с КПП, должны соответствовать условиям испытания КПП. В целях проверки этого соответствия используют порядок, изложенный в приложении 5D.
- 5.2 Технические требования к эксплуатации
- 5.2.1 Конструкция ограничительного клапана, если он не встроен в бак, 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 устанавливают внутри резервуара.
- 5.4 В конструкции ограничительного клапана предусматривают перепускной канал, позволяющий уравнивать давления.
- 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  $0,05\text{ м}^3/\text{минуту}$  (в нормальных условиях) при перепаде давления 10 000 кПа.
- 5.7 Устройство должно соответствовать условиям испытания, предусмотренного для элемента оборудования данного класса, определяемого в соответствии со схемой на рис. 1-1 пункта 3 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 вентиляльного устройства класса 0 должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление.
  - 6.2 Конструкция ручного вентиляльного устройства класса 0 должна обеспечивать его нормальную работу при температурах от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
  - 6.3 Требования, предъявляемые к ручному вентиляльному устройству

Один образец подвергают испытанию на усталость при циклическом изменении давления, не превышающем 4 циклов в минуту, следующим образом:

выдерживание при температуре  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  при изменении давления на протяжении 2 000 циклов в диапазоне 2 МПа – 26 МПа.
- 7. Предохранительный ограничитель давления (срабатывающий при определенном давлении)
  - 7.1 Материалы, из которых изготовлен ПОД (срабатывающий при определенном давлении) и которые во время работы находятся в контакте с КПП, должны соответствовать условиям испытания КПП. В целях проверки этого соответствия используют порядок, изложенный в приложении 5D.
  - 7.2 Технические требования к эксплуатации
    - 7.2.1 Конструкция ПОД (срабатывающего при определенном давлении) класса 0 должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.
    - 7.2.2 Давление разрыва должно составлять  $34\text{ МПа} \pm 10\%$  при температуре окружающей среды и максимальном рабочем давлении, значения которых указаны в приложении 5O.
  - 7.3 Устройство должно соответствовать условиям испытания, предусмотренного для элемента оборудования данного класса, определяемого в соответствии со схемой на рис. 1-1 пункта 3 настоящих Правил, за исключением превышения давления, внутренней утечки и утечки во внешнюю среду.
  - 7.4 Требования к ПОД (срабатывающему при определенном давлении)
    - 7.4.1 Непрерывная эксплуатация
      - 7.4.1.1 Порядок проведения испытания

ПОД (срабатывающий при определенном давлении) подвергают циклическому испытанию в соответствии с таблицей 3 с заполнением водой до уровня, соответствующего 10–100% рабочего давления, при максимальной циклической частотности 10 циклов в минуту и температуре  $82\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  или  $57\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 3  
**Испытательные температуры и циклы**

<i>Температура [°C]</i>	<i>Циклы</i>
82	2 000
57	18 000

- 7.4.1.2 Требования
- 7.4.1.2.1 По завершении испытания элемент оборудования не должен давать утечки более 15 см<sup>3</sup>/ч под воздействием давления газа, равного максимальному рабочему давлению, при температуре окружающей среды и максимальном рабочем давлении, значения которых указаны в приложении 50.
- 7.4.1.2.2 По завершении испытания ПОД (срабатывающий при определенном давлении) должен обеспечивать давление разрыва 34 МПа ± 10% при температуре окружающей среды и максимальном рабочем давлении, значения которых указаны в приложении 50.
- 7.4.2 Испытание на коррозионную стойкость
- 7.4.2.1 Порядок проведения испытания
- ПОД (срабатывающий при определенном давлении) подвергают испытанию, порядок проведения которого описан в приложении 5Е, за исключением испытания на утечку.
- 7.4.2.2 Требования
- 7.4.2.2.1 По завершении испытания элемент оборудования не должен давать утечки более 15 см<sup>3</sup>/ч под воздействием давления газа, равного максимальному рабочему давлению, при температуре окружающей среды и максимальном рабочем давлении, значения которых указаны в приложении 50.
- 7.4.2.2.2 По завершении испытания ПОД (срабатывающий при определенном давлении) должен обеспечивать давление разрыва 34 МПа ± 10% при температуре окружающей среды и максимальном рабочем давлении, значения которых указаны в приложении 50.

## Приложение 4В

### Положения, касающиеся официального утверждения гибких топливопроводов или шлангов для КПП и шлангов для СПГ

0. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения гибких шлангов, используемых для подачи КПП или СПГ.
- Настоящее приложение охватывает три типа гибких шлангов для КПП (подпункты а), b) и с)) и один тип шлангов для СПГ (подпункт d)):
- а) шланги высокого давления (класс 0);
  - b) шланги среднего давления (класс 1);
  - с) шланги низкого давления (класс 2);
  - d) шланги СПГ (класс 5).
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 5О.
- 1.1.3 Внутренний диаметр должен соответствовать диаметру, указанному в таблице 1 стандарта ISO 1307.
- 1.2 Конструкция шланга
- 1.2.1 Шланг состоит из гладкостенной трубки и оболочки, изготавливаемой из соответствующего синтетического материала и усиленной одной или несколькими прослойками.
- 1.2.2 Усиливающая(ие) прослойка(и) должна(ы) иметь антикоррозийное покрытие.
- Если усиливающая(ие) прослойка(и) изготавливается(ются) 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 рассматривается 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 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
  - c) период погружения: 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 °С 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 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
  - b) период выдерживания: 24 и 336 часов.
- После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С 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 выше.
- 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 ВА;
- b) скорость растяжения: 20 мм/минуту.

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 ISO 1817);
- c) период погружения: 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 °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 1.3.2.1 выше.

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 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
- c) период погружения: 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 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
- b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С 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 выше.

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, подвергнутого старению в течение 24 часов;
- b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергнутого старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергнутого 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 ВА;
- b) скорость растяжения: 20 мм/минуту.
- До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23 °С 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 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
- c) период погружения: 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 °С 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 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
- b) период выдерживания: 24 и 336 часов.
- После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испы-

тания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 1.4.2.1 выше.

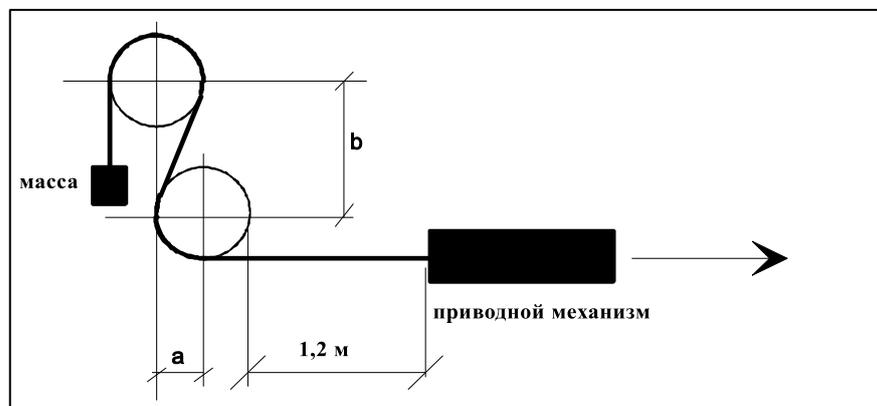
Требования:

- 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 ISO 1431/1.
  - 1.4.3.2 Испытываемые образцы, растягиваемые до удлинения на 20%, подвергаются воздействию воздуха при температуре 40 °С, 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, касающиеся шлангов 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  $23^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ .
    - 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  $95 \text{ см}^3$  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 В, описанным в стандарте ISO 4672-1978.
    - 1.5.2.2 Температура при испытании:  $-40^{\circ} \text{C} \pm 3^{\circ} \text{C}$ ; или  $-20^{\circ} \text{C} \pm 3^{\circ} \text{C}$ , в случае применимости.
    - 1.5.2.3 Растрескивание или разрыв не допускается.
  - 1.5.3 Испытание на изгиб
    - 1.5.3.1 Полный 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 ниже. Испытание проводят 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 выше.

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 проходит паз, по которому направляется шланг.

Радиус колес, замеренный по нижней части паза, должен соответствовать радиусу, указанному в пункте 1.5.3.2 выше.

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 выше.

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, прикрепляют груз достаточной массы для достижения полного прилегания шланга к колесам. Часть шланга, находящаяся на нижнем колесе, прикрепляется к приводному механизму.

- Механизм регулируют таким образом, чтобы общий ход шланга в обоих направлениях составлял 1,2 метра.
- 1.5.4 Испытание под 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 изготавливают 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 накладной гайки должен соответствовать типу, имеющему половинный вертикальный угол 45°.
      - 1.6.2.3 Соединительные муфты могут быть оснащены накладной гайкой либо быть быстросочленяемого типа.
      - 1.6.2.4 Должна исключаться возможность расчленения соединительной муфты быстросочленяемого типа без принятия конкретных мер либо без 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 момент завершения испытания через шланг должно циркулировать масло при температуре 93 °С 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 выдерживать испытательное давление, указанное в пункте 1.5.4.2 выше.
    - 1.7.3 Газонепроницаемость
      - 1.7.3.1 Шланг в сборе (шланг с соединительными муфтами) должен выдерживать 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 наносят следующие четкие и нестираемые опознавательные надписи, состоящие из букв, цифр или символов:
    - 1.8.1.1 торговое наименование или товарный знак изготовителя;
    - 1.8.1.2 год и месяц изготовления;
    - 1.8.1.3 размер и маркировка типа;
    - 1.8.1.4 опознавательный знак "КПП, класс 0".
  - 1.8.2 На каждой соединительной муфте проставляют торговое наименование или товарный знак 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 5О.
    - 2.1.3 Внутренний диаметр должен соответствовать диаметру, указанному в таблице 1 стандарта ISO 1307.
  - 2.2 Конструкция шланга
    - 2.2.1 Шланг состоит из гладкостенной трубки и оболочки, изготавливаемой из соответствующего синтетического материала и усиленной одной или несколькими прослойками.
    - 2.2.2 Усиливающая(ие) прослойка(и) должна(ы) иметь антикоррозийное покрытие.  
  
Если усиливающая(ие) прослойка(и) изготавливается(ются) 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 рассматривается 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 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
  - c) период погружения: 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 °С в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

- 2.3.1.3. Сопrotивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:
- a) температура: 115 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
  - b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С 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 выше.

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 ВА;
  - b) скорость растяжения: 20 мм/минуту.

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 погружения: 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 °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 2.3.2.1 выше.

Требования:

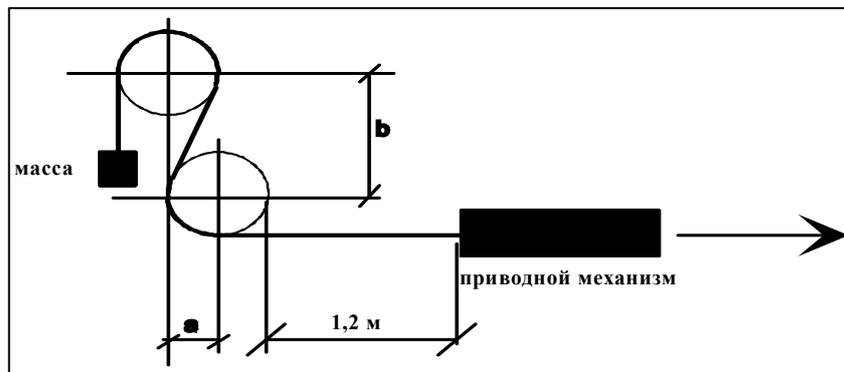
- a) максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 35% от прочности на растяжение материала, подвергшегося старению в течение 24 часов;
- b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, 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 погружения: 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 °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 2.4.1.1 выше.
- 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:
- тип образца: тип 1 ВА;
  - скорость растяжения: 20 мм/минуту.
- До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23 °С и 50-процентной относительной влажности.
- Требования:
- прочность на растяжение: не менее 20 МПа;
  - относительное удлинение в момент разрыва: не менее 100%.
- 2.4.2.2 Стойкость к воздействию норм-гексана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:
- среда: норм-гексан;
  - температура: 23 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
  - период погружения: 72 часа.
- Требования:
- максимальное изменение объема: 2%;
  - максимальное изменение прочности на растяжение: 10%;
  - максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 10%.
- После выдерживания на воздухе при температуре 40 °С 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:
- температура: 115 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
  - период выдерживания: 24 и 336 часов.
- После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С 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 выше.
- Требования:
- максимальное изменение прочности на растяжение после того, как образцы были подвергнуты старению в течение 336 часов, должно составлять 20% от прочности на растяжение материала, подвергнутого 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%, подвергаются воздействию воздуха при температуре 40 °С, 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, касающиеся шлангов 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 °С ± 2 °С.
- 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<sup>3</sup> 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 В, описанным в стандарте ISO 4672-1978.
- 2.5.2.2 Температура при испытании: -40 °С ± 3 °С; или  
-20 °С ± 3 °С, 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 ниже. Испытание проводят 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 выше.

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 b	в горизонтальной плоскости a
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 проходит паз, по которому направляется шланг.

Радиус колес, замеренный по нижней части паза, должен соответствовать радиусу, указанному в пункте 2.5.3.2 выше.

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 выше.

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, прикрепляют груз достаточной массы для достижения полного прилегания шланга к колесам. Часть шланга, находящаяся на нижнем колесе, прикрепляется к приводному механизму.

Механизм регулируют таким образом, чтобы общий ход шланга в обоих направлениях составлял 1,2 метра.

- 2.5.4 Испытание под 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 нижеследующие условия.
- 2.6.2 Соединительные муфты изготавливают 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 могут быть оснащены накидной гайкой либо быть быстросочленяемого типа.
- 2.6.5 Должна исключаться возможность расчленения соединительной муфты быстросочленяемого типа без принятия конкретных мер либо без 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 момент завершения испытания через шланг должно циркулировать масло при температуре 93 °С и под минимальным давлением, в 1,5 раза превышающим максимальное рабочее давление.
- 2.7.2.2 Шланг подвергается воздействию 150 000 импульсов.
- 2.7.2.3 После импульсного испытания шланг должен выдерживать испытательное давление, указанное в пункте 2.5.4.2 выше.
- 2.7.3 Газонепроницаемость
- 2.7.3.1 Шланг в сборе (шланг с соединительными муфтами) должен выдерживать 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 наносят следующие четкие и нестираемые опознавательные надписи, состоящие из букв, цифр или символов:
  - 2.8.1.1 торговое наименование или товарный знак изготовителя;
  - 2.8.1.2 год и месяц изготовления;
  - 2.8.1.3 размер и маркировка типа;

- 2.8.1.4 опознавательный знак "КПП, класс 1".
- 2.8.2 На каждой соединительной муфте проставляют торговое наименование или товарный знак 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 5О.
    - 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 в момент разрыва – согласно ISO 37.  
Прочность на растяжение должна составлять не менее 10 МПа, а относительное удлинение в момент разрыва – 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 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
        - c) период погружения: 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 °С 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 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
      - b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С 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 выше.

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 ВА;
- b) скорость растяжения: 20 мм/минуту.

До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23 °С 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 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
- c) период погружения: 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 °С 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 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
  - b) период выдерживания: 24 и 336 часов.
- После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С 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 выше.
- 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 в момент разрыва – согласно ISO 37.
- Прочность на растяжение должна составлять не менее 10 МПа, а относительное удлинение в момент разрыва – 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 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
  - c) период погружения: 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 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);

- b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С 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 выше.

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 ВА;
- b) скорость растяжения: 20 мм/минуту.

До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23 °С 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 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
- c) период погружения: 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 °С в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.

3.4.2.3 Сопrotивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

- a) температура: 115 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
- b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С 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 выше.

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.

3.4.3 Стойкость к действию озона

3.4.3.1 Испытание должно проводиться в соответствии со стандартом ISO 1431/1.

3.4.3.2 Испытываемые образцы, растягиваемые до удлинения на 20%, подвергаются воздействию воздуха при температуре 40 °С 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, касающиеся шлангов без соединительных муфт

3.5.1 Газонепроницаемость (герметичность)

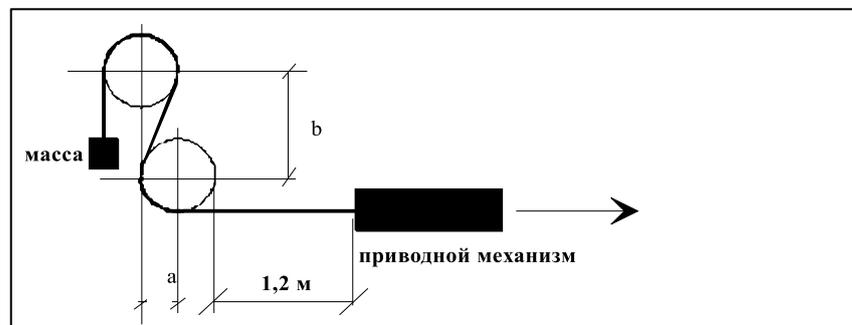
3.5.1.1 Шланг, имеющий в свободном состоянии длину 1 м, должен быть подсоединен к баллону, наполненному жидким пропаном с температурой 23 °С ± 2 °С.

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<sup>3</sup> 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 В, описанным в стандарте ISO 4672.
- 3.5.2.2 Температура при испытании:  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; или  
 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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, выдерживают в печи при температуре  $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 24 часов. Испытание проводят 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 выше.
- 3.5.3.2 Утечка через стенки шланга не должна превышать  $95\text{ см}^3$  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  $95\text{ см}^3$  на метр шланга в течение 24 часов.
- 3.5.4 Испытание на изгиб
- 3.5.4.1 Польный шланг длиной приблизительно 3,5 м должен выдержать, не подвергаясь разрыву, 3 000 циклов предписываемого ниже испытания на попеременное сгибание.
- 3.5.4.2 Рис. 3 (только в качестве примера)



(где:  $a = 102\text{ мм}$ ;  $b = 241\text{ мм}$ )

Установка для испытаний (рис. 3) состоит из стальной рамы с двумя деревянными колесами, ширина обода которых составляет приблизительно 130 мм.

По окружности колес проходит паз, по которому направляется шланг.

Радиус колес, замеренный по нижней части паза, составляет 102 мм.

Продольные средние плоскости обоих колес должны образовывать единую вертикальную плоскость. Расстояние между центрами колес составляет 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, прикрепляют груз достаточной массы для достижения полного прилегания шланга к колесам. Часть шланга, находящаяся на нижнем колесе, прикрепляется к приводному механизму.
- Механизм регулируют 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 наносят следующие четкие и нестираемые опознавательные надписи, состоящие из букв, цифр или символов:
- 3.6.1.1 торговое наименование или товарный знак изготовителя;
- 3.6.1.2 год и месяц изготовления;
- 3.6.1.3 размер и маркировка типа;
- 3.6.1.4 опознавательный знак "КПГ, класс 2".
- 3.6.2 На каждой соединительной муфте проставляют торговое наименование или товарный знак изготовителя шланга в сборе.
4. Шланги СПГ, относящиеся к классу 5
- 4.1 Общие технические требования
- 4.1.1 Конструкция шланга должна выдерживать максимальное рабочее давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), заявленное изготовителем.
- 4.1.2 Конструкция шланга должна выдерживать температуры, указанные в приложении 50 для класса 5.
- 4.1.3 Внутренний диаметр должен соответствовать диаметру, указанному в таблице 1 стандарта ISO 1307.
- 4.2 Конструкция шланга
- 4.2.1 Шланг должен выдерживать температуры по классу 5.
- 4.2.2 Усиливающая(ие) прослойка(и) должна(ы) иметь антикоррозийное покрытие.
- Если усиливающая(ие) прослойка(и) изготавливается(ются) из стойкого к коррозии материала (например, нержавеющей стали), то защитное покрытие не требуется.
- 4.2.3 Наружная и внутренняя оболочки должны быть гладкими и не иметь пор, отверстий и инородных примесей.
- Предусматриваемая конструкцией перфорация оболочки не рассматривается в качестве дефекта.

- 4.2.4 Оболочка должна перфорироваться для предупреждения образования вздутий.
- 4.2.5 Если наружная оболочка перфорируется, а прослойка изготавливается из нестойкого к коррозии материала, то эта прослойка должна иметь антикоррозийное покрытие.
- 4.3 Технические требования, касающиеся оболочки, и метод ее испытания
- 4.3.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение для термопластических эластомеров (ТПЭ)
- 4.3.1.1 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%.
- 4.3.1.2 Стойкость к действию норм-пентана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:
- a) среда: норм-пентан;
  - b) температура: 23 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
  - c) период погружения: 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 °С в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.
- 4.3.1.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:
- a) температура: 115 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
  - b) период выдерживания: 24 и 336 часов.
- После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 4.3.1.1 настоящего приложения.
- 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.
- 4.3.2 Прочность на растяжение и относительное удлинение, характерные для термопластического материала
- 4.3.2.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва – согласно ISO 527-2 с соблюдением следующих условий:
- a) тип образца: тип 1 ВА;
- b) скорость растяжения: 20 мм/минуту.
- До проведения испытания материал должен быть выдержан в течение не менее 21 дня при температуре 23 °С и 50-процентной относительной влажности.
- Требования:
- a) прочность на растяжение: не менее 20 МПа;
- b) относительное удлинение в момент разрыва: не менее 100%.
- 4.3.2.2 Стойкость к воздействию норм-пентана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:
- a) среда: норм-пентан;
- b) температура: 23 °С (допустимое отклонение согласно с ISO 1817);
- c) период погружения: 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 °С в течение 48 часов масса не должна уменьшаться по сравнению с первоначальным значением более чем на 5%.
- 4.3.2.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:
- a) температура: 115 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
- b) период выдерживания: 24 и 336 часов.
- После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 4.3.2.1 настоящего приложения.

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.

4.4 Технические требования, касающиеся наружного покрытия, и метод его испытания

4.4.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение для термопластических эластомеров (ТПЭ)

4.4.1.1 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%.

4.4.1.2 Стойкость к действию норм-гексана – согласно ISO 1817 с соблюдением следующих условий:

- a) среда: норм-гексан;
- b) температура: 23 °С (допустимое отклонение согласно ISO 1817);
- c) период погружения: 72 часа.

Требования:

- a) максимальное изменение объема: 30%;
- b) максимальное изменение прочности на растяжение: 35%;
- c) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва: 35%.

4.4.1.3 Сопротивление старению – согласно ISO 188 с соблюдением следующих условий:

- a) температура: 115 °С (температура испытания равна максимальной рабочей температуре минус 10 °С);
- b) период выдерживания: 24 и 336 часов.

После того как образцы были подвергнуты старению, они должны быть выдержаны при температуре 23 °С и 50-процентной относительной влажности в течение не менее 21 дня до проведения испытания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 4.4.1.1 настоящего приложения.

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, подвергнутого старению в течение 24 часов;
- b) максимальное изменение относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергнутого старению в течение 336 часов, должно составлять 25% от относительного удлинения в момент разрыва материала, подвергнутого старению в течение 24 часов.
- 4.4.2 Прочность на растяжение и относительное удлинение, характерные для термопластического материала
- 4.4.2.1 Прочность на растяжение и относительное удлинение в момент разрыва – согласно ISO 527-2 с соблюдением следующих условий:
- a) тип образца: тип 1 ВА;
- b) скорость растяжения: 20 мм/минуту.
- 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%.
- 4.4.2.2 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 погружения: 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%.
- 4.4.2.3 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 испы-

тания на определение прочности на растяжение в соответствии с пунктом 4.4.2.1 настоящего приложения.

Требования:

- а) 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;
- б) 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.

- 4.4.3 Стойкость к действию озона
  - 4.4.3.1 Испытание должно проводиться в соответствии со стандартом ISO 1431/1.
  - 4.4.3.2 Испытываемые образцы, растягиваемые до удлинения на 20%, подвергаются воздействию воздуха при температуре 40 °С, концентрация озона в котором составляет 50 частей на 100 млн., в течение 120 часов.
  - 4.4.3.3 Растрескивание испытываемых образцов не допускается.
- 4.5 Технические требования, касающиеся шлангов без соединительных муфт
  - 4.5.1 Газонепроницаемость (герметичность)
    - 4.5.1.1 Шланг, имеющий в свободном состоянии длину 1 м, должен быть подсоединен к баллону, наполненному жидким пропаном с температурой 23 °С ± 2 °С.
    - 4.5.1.2 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 4080.
    - 4.5.1.3 Утечка через стенки шланга не должна превышать 95 см<sup>3</sup> на метр шланга в течение 24 часов.
  - 4.5.2 Прочность при низкой температуре
    - 4.5.2.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом В, описанным в стандарте ISO 4672-1978.
    - 4.5.2.2 Температура при испытании: -163 °С (эквивалентные значения приводятся в таблице приложения 50).
    - 4.5.2.3 Растрескивание или разрыв не допускается.
  - 4.5.3 Испытание на изгиб
    - 4.5.3.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 15500-17:2012.

- 4.5.4 Испытание под гидравлическим давлением и определение минимального давления разрыва
- 4.5.4.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 1402.  
Температура при испытании:  $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$  (эквивалентные значения приводятся в таблице приложения 50).
- 4.5.4.2 Продолжительность действия испытательного давления, в 1,5 раза превышающего заявленное изготовителем рабочее давление (МПа), составляет 10 минут, при этом не должно быть никакой утечки.
- 4.5.4.3 Давление разрыва должно не менее чем в 2,25 раза превышать рабочее давление (МПа), заявленное изготовителем.
- 4.5.5 Сцепление методом отрыва
- 4.5.5.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 15500-17:2012.
- 4.5.6 Электропроводность
- 4.5.6.1 Испытание должно проводиться в соответствии с методом, описанным в стандарте ISO 15500-17:2012.
- 4.5.7 Вибрационное испытание
- 4.5.7.1 Один конец испытательной сборки закрепляют на неподвижной опоре, а другой – на вибрационной головке с таким расчетом, чтобы минимальный радиус изгиба шланга при сгибании составлял  $180^{\circ}$  во избежание его перекручивания.  
С использованием криогенной жидкости в испытательном образце создают давление, соответствующее указанному изготовителем рабочему давлению.  
Температура при испытании:  $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$  (эквивалентные значения приводятся в таблице приложения 50).  
На элемент оборудования, находящийся под давлением и заглушенный с поднапорной стороны, в течение 30 минут воздействуют вибрацией по каждой из трех ортогональных осей с наиболее агрессивной резонансной частотой для каждой оси, которую определяют:  
а) при значении ускорения 1,5 g;  
б) по синусоидальному частотному диапазону 10–500 Гц;  
в) посредством свипирования в течение 10 минут.  
Если резонансная частота не находится в пределах этого диапазона, то испытание проводят при частоте 500 Гц.  
По завершении испытания на шланге не должно иметься никаких признаков действия усталостных напряжений, растрескивания или повреждения; испытание проводят при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа), заявленное изготовителем. Это давление подают в течение 10 минут, причем утечки не допускаются.

- 4.6 Соединительные муфты
- 4.6.1 Соединительные муфты изготавливают из нержавеющей аустенитной стали.
- 4.6.2 Соединительные муфты должны отвечать требованиям пункта 4.7 ниже.
- 4.7 Шланг в сборе с соединительными муфтами
- 4.7.1 Конструкция соединительных муфт должна исключать необходимость снятия защитного слоя, кроме тех случаев, когда усиливающая прослойка шланга изготовлена из материала, стойкого к коррозии.
- 4.7.2 Шланг в сборе должен подвергаться импульсному испытанию в соответствии со стандартом ISO 1436.  
Температура при испытании:  $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$  (эквивалентные значения приводятся в таблице приложения 50).
- 4.7.2.1 В момент завершения испытания через шланг должна циркулировать криогенная жидкость при температуре, указанной в приложении 50 для класса 5, и под минимальным давлением, равном заявленному изготовителем рабочему давлению.
- 4.7.2.2 Шланг подвергается воздействию 7 000 импульсов.
- 4.7.2.3 После импульсного испытания шланг должен выдерживать испытательное давление, указанное в пункте 4.5.4.2 выше.
- 4.7.3 Газонепроницаемость
- 4.7.3.1 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 при криогенной температуре.  
Температура при испытании:  $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$  (эквивалентные значения приводятся в таблице приложения 50).
- 4.8 Маркировка
- 4.8.1 На каждом шланге через интервалы не более 0,5 м наносят следующие четкие и нестираемые опознавательные надписи, состоящие из букв, цифр или символов:
- 4.8.1.1 торговое наименование или товарный знак изготовителя;
- 4.8.1.2 год и месяц изготовления;
- 4.8.1.3 размер и маркировка типа;
- 4.8.1.4 опознавательный знак "СПГ, класс 5".
- 4.8.2 На каждой соединительной муфте проставляют торговое наименование или товарный знак изготовителя шланга в сборе.

## Приложение 4С

### Положения, касающиеся официального утверждения фильтра КПП

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения фильтра КПП.
2. Условия эксплуатации
  - 2.1 Конструкция фильтра КПП должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 50.
  - 2.2 Фильтры КПП классифицируют по максимальному рабочему давлению (см. рис. 1-1 в пункте 3 настоящих Правил):
    - 2.2.1 класс 0: конструкция фильтра КПП должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа);
    - 2.2.2 класс 1 и класс 2: конструкция фильтра КПП должна выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление;
    - 2.2.3 класс 3: конструкция фильтра КПП должна выдерживать давление, в два раза превышающее давление сброса редукционного клапана, которому она подвергается.
  - 2.3 Материалы, используемые для изготовления фильтра КПП и вступающие в контакт с КПП 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 3 настоящих Правил.

## Приложение 4D

### Положения, касающиеся официального утверждения регулятора давления КПП

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения регулятора давления.
2. Регулятор давления КПП
  - 2.1. Материал, из которого изготавливается регулятор и который вступает в контакт с сжатым природным газом в ходе эксплуатации, должен быть совместим с испытываемым КПП. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную 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 износостойчивость (постоянный режим работы) регулятора давления КПП

Регулятор должен быть способен выдержать 50 000 циклов без какой-либо поломки при испытании в соответствии с нижеописанной процедурой. Если предусмотрены отдельные стадии регулирования давления, то под эксплуатационным давлением, указанным в подпунктах а)–f), подразумевается рабочее давление на выходе.

    - а) Регулятор подвергают циклическому испытанию в течение 95% общего числа циклов при комнатной температуре и эксплуатационном давлении. В ходе каждого цикла достигается стабильное давление на выходе потока газа, после чего этот поток газа отсекают с помощью последующего клапана на 1 с, пока не стабилизируется давление полного закрытия регулятора. Стабилизированные величины давления на выходе определяются как установившееся давление  $\pm 15\%$  в течение по крайней мере 5 с.
    - б) Давление регулятора на входе изменяют циклически в течение 1% общего числа циклов при комнатной температуре в диапазоне со 100% до 50% эксплуатационного давления. Продолжительность каждого цикла составляет не менее 10 с.
    - в) Процедуру циклирования, указанную в подпункте а), повторяют при 120 °C и эксплуатационном давлении в течение 1% общего числа циклов.

- d) Процедуру циклирования, указанную в подпункте b), повторяют при 120 °С и эксплуатационном давлении в течение 1% общего числа циклов.
  - e) Процедуру циклирования, указанную в подпункте a), повторяют при -40 °С или при -20 °С, соответственно, и при 50% эксплуатационного давления в течение 1% общего числа циклов.
  - f) Процедуру циклирования, указанную в подпункте b), повторяют при -40 °С или при -20 °С, соответственно, и при 50% эксплуатационного давления в течение 1% общего числа циклов.
  - g) По завершении всех испытаний, указанных в подпунктах a), b), c), d), e) и f), регулятор должен обеспечивать герметичность (см. приложение 5B) при температурах -40 °С или -20 °С, соответственно, и при комнатной температуре и температуре +120 °С.
3. Классификация и испытательные давления
- 3.1 Деталь регулятора давления КПП, которая подвергается давлению в баллоне, относится к классу 0.
    - 3.1.1 Деталь класса 0 регулятора давления КПП должна обеспечивать герметичность (см. приложение 5B) при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа), при закрытом(ых) выходном(ых) отверсти(ях) этой детали.
    - 3.1.2 Деталь класса 0 регулятора давления КПП должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа).
    - 3.1.3 Детали класса 1 и класса 2 регулятора давления КПП 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 КПП должны выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление.
    - 3.1.5 Деталь класса 3 регулятора давления КПП должна выдерживать давление, в два раза превышающее давление сброса редукционного клапана, которому она подвергается.
  - 3.2 Конструкция регулятора давления должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.

## Приложение 4Е

### Положения, касающиеся официального утверждения датчиков давления и температуры КПП

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения датчиков давления и температуры КПП.
2. Датчики давления и температуры КПП
  - 2.1. Материал, из которого изготавливаются датчики давления и температуры и который вступает в контакт с КПП в ходе эксплуатации, должен быть совместим с испытываемым КПП. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
  - 2.2. Датчики давления и температуры КПП классифицируются по классам в соответствии со схемой 1-1, указанной в пункте 3 настоящих Правил.
3. Классификация и испытательные давления
  - 3.1. Деталь датчиков давления и температуры КПП, которая подвергается давлению в баллоне, относится к классу 0.
    - 3.1.1. Деталь класса 0 датчиков давления и температуры КПП 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 КПП должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа).
    - 3.1.3. Детали класса 1 и класса 2 датчиков давления и температуры КПП 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 КПП должны выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление.
    - 3.1.5. Деталь класса 3 датчиков давления и температура КПП должна выдерживать давление, в два раза превышающее давление сброса редукционного клапана, которому она подвергается.
  - 3.2. Конструкция датчиков давления и температуры КПП 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) КПП

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения заправочного блока КПП.
2. Заправочный блок КПП
  - 2.1 Заправочный блок КПП должен отвечать требованиям, предусмотренным в пункте 3 ниже, и иметь размеры, указанные в пункте 4 ниже.
  - 2.2 Считается, что заправочные блоки КПП, сконструированные в соответствии со стандартом ISO 14469-1, первое издание от 2004-11-01<sup>1</sup>, или ISO 14469-2:2007<sup>2</sup> и отвечающие всем предусмотренным в этом стандарте требованиям, соответствуют предписаниям пунктов 3 и 4 настоящего приложения.
3. Порядок испытания заправочного блока КПП
  - 3.1 Заправочный блок КПП должен отвечать требованиям класса 0 и испытываться в соответствии с процедурой, указанной в приложении 5, с учетом нижеследующих конкретных предписаний.
  - 3.2 Материал, из которого изготавливается заправочный блок КПП и который вступает в контакт с КПП во время работы этого приспособления, должен быть совместим с КПП. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
  - 3.3 Заправочный блок КПП должен обеспечивать герметичность при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B).
  - 3.4 Заправочный блок КПП должен выдерживать давление в 33 МПа.
  - 3.5 Конструкция заправочного блока КПП должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.
  - 3.6 Заправочный блок КПП должен выдерживать 10 000 циклов в ходе испытания на износоустойчивость, указанного в приложении 5L.
4. Размеры заправочного блока КПП
  - 4.1 На рис. 1 обозначены размеры заправочного блока для транспортных средств категорий M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub><sup>3</sup>.
  - 4.2 На рис. 2 обозначены размеры заправочного блока для транспортных средств категорий M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub><sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Транспорт дорожный – Соединитель для дозаправки топливом на основе сжатого природного газа (КПП) - Часть 1: соединитель, рассчитанный на 20 МПа (200 бар).

<sup>2</sup> Транспорт дорожный – Соединитель для дозаправки топливом на основе сжатого природного газа (КПП) – Часть 2: соединитель, рассчитанный на 20 МПа (200 бар), размер 2.

<sup>3</sup> В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (CP.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, пункт 2 – [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- 4.3 Настоящее приложение охватывает заправочные узлы систем хранения КПГ, рассчитанные на 20 МПа (200 бар). Допускаются заправочные узлы, рассчитанные на 25 МПа (250 бар), при условии, что выполняются все оговоренные в настоящем приложении прочие требования при более высоких значениях давления, указанных в пункте 1 приложения 3А к настоящим Правилам.
- В этом случае:  
 размер 25 +0/-0,1 на рис. 1 становится 24 +0/-0,1, а  
 размер 35 +0/-0,1 на рис. 2 становится 34+0/-0,1.

Рис. 1  
**Заправочный блок (узел) для транспортных средств категорий M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub>, рассчитанный на 20 МПа**

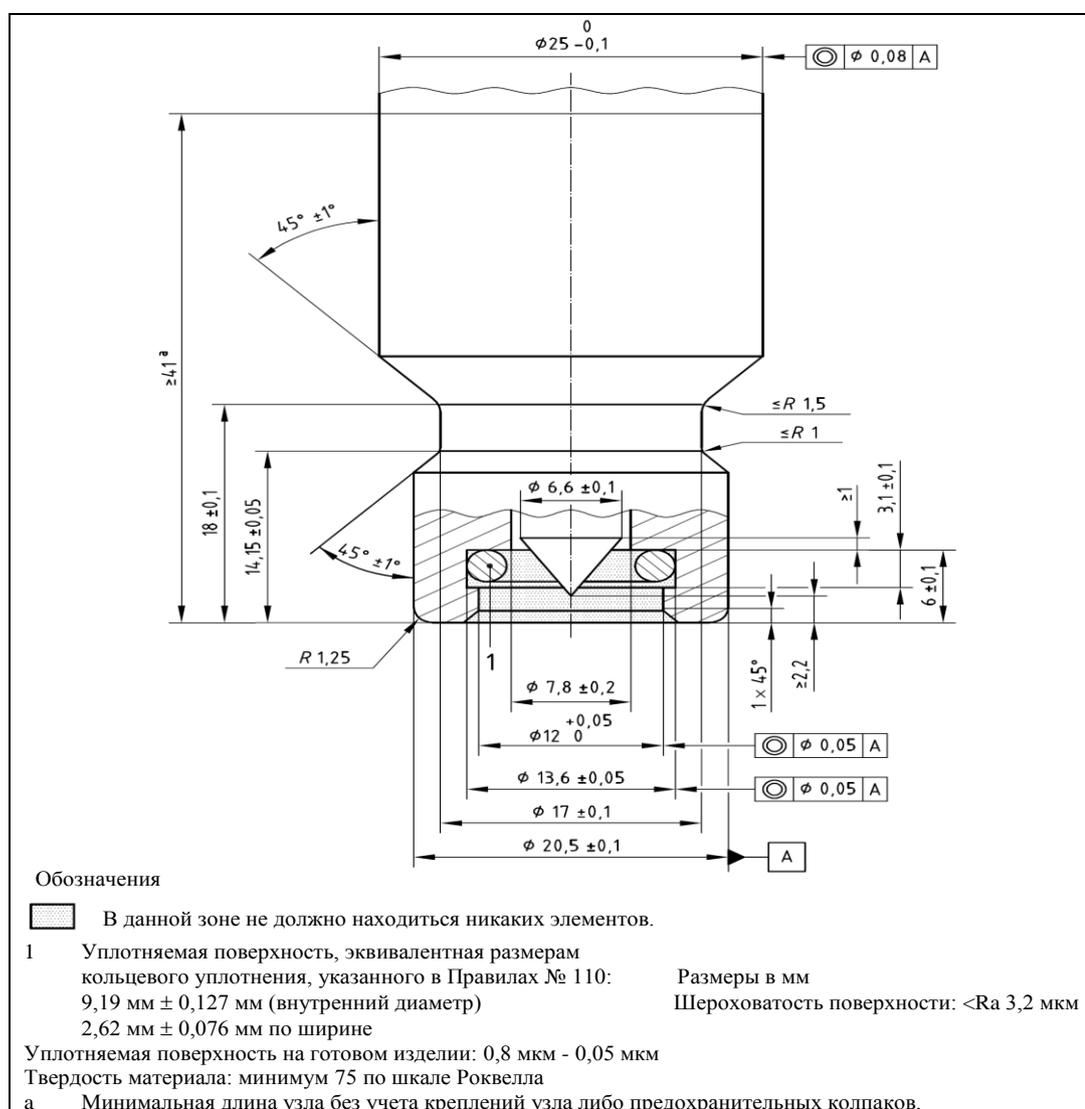
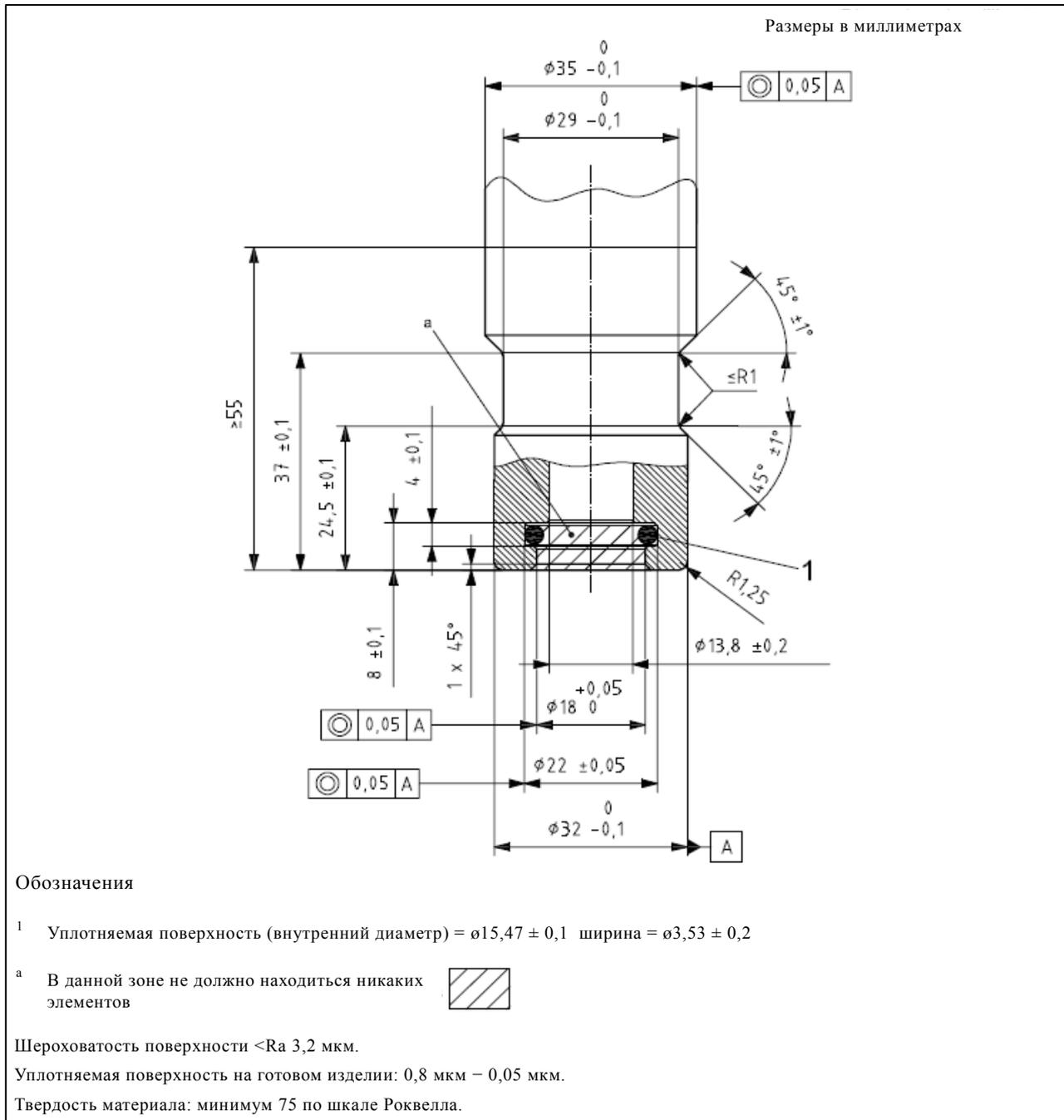


Рис. 2  
 Заправочный блок (узел), размер 2, для транспортных средств категорий M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub>,  
 рассчитанный на 20 МПа



## Приложение 4G

### **Положения, касающиеся официального утверждения регулятора подачи газа и газозвоздухосмесителя, газового инжектора или топливной рампы КПП**

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения регулятора подачи газа и газозвоздухосмесителя, газового инжектора или топливной рампы КПП.
2. Газозвоздухосмеситель, газовый инжектор или топливная рампа КПП
  - 2.1. Материал, из которого изготавливается газозвоздухосмеситель, газовый инжектор или топливная рампа КПП и который вступает в контакт с КПП, должен быть совместим с КПП. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
  - 2.2. Газозвоздухосмеситель, газовый инжектор или топливная рампа КПП должны отвечать требованиям, предъявляемым к элементам оборудования класса 1 или 2, в соответствии с их классификацией.
  - 2.3. Испытательные давления
    - 2.3.1. Газозвоздухосмеситель, газовый инжектор или топливная рампа КПП класса 2 должны выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление.
      - 2.3.1.1. Газозвоздухосмеситель, газовый инжектор или топливная рампа КПП класса 2 должны обеспечивать герметичность при давлении, в два раза превышающем рабочее давление.
      - 2.3.2. Конструкция газозвоздухосмесителя, газового инжектора или топливной рампы КПП классов 1 и 2 должна обеспечивать их эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.
  - 2.4. Электрические элементы оборудования, по которым проходит КПП, 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 КПП
  - 3.1. Материал, из которого изготавливается регулятор подачи газа КПП и который вступает в контакт с КПП, должен быть совместим с КПП. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.

- 3.2 Регулятор подачи газа КПП 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 КПП класса 2 должен выдерживать давление, в два раза превышающее рабочее давление.
  - 3.3.1.1 Регулятор подачи газа КПП класса 2 должен обеспечивать герметичность при давлении, в два раза превышающем рабочее давление.
  - 3.3.2 Конструкция регулятора подачи газа КПП класса 1 и класса 2 должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 50.
- 3.4 Электрические элементы оборудования, по которым проходит КПП, должны отвечать следующим требованиям:
  - a) они должны иметь отдельное соединение на корпус;
  - b) электрическая система данного элемента оборудования должна быть изолирована от кузова.

## Приложение 4Н

### 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 КПП/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 КПП/СПГ.
  - 2.5 Конструкция электронного блока управления должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 50.

## Приложение 4I

### Положения, касающиеся официального утверждения теплообменника-испарителя СПГ

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения теплообменника-испарителя СПГ.
2. Теплообменник-испаритель СПГ
  - 2.1 Теплообменником-испарителем СПГ может быть любое устройство, предназначенное для испарения криогенного жидкого топлива и подачи его в виде газа в двигатель при температуре газа в пределах от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+105\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
  - 2.2 Материал, из которого изготавливается теплообменник-испаритель СПГ и который вступает в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должен быть совместим с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
  - 2.3 Деталь теплообменника-испарителя СПГ, которая соприкасается с баком, относится к классу 5.
  - 2.4 Конструкция теплообменника-испарителя СПГ должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), без утечки и деформации.
  - 2.5 Конструкция теплообменника-испарителя СПГ должна обеспечивать герметичность (на утечку во внешнюю среду) при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B).
  - 2.6 Конструкция теплообменника-испарителя СПГ должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.
  - 2.7 Теплообменник-испаритель СПГ должен соответствовать условиям испытания, предусмотренного для класса 5.
  - 2.8 Теплообменник-испаритель СПГ должен соответствовать требованиям испытания на морозостойкость с использованием водяной рубашки. Ту часть теплообменника-испарителя, в которой обычно находится раствор антифриза, заполняют водой до номинальной емкости и выдерживают при температуре  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 24 часов. К входному и выходному патрубкам для охлаждающей жидкости теплообменника-испарителя подсоединяют отрезки шланга системы охлаждения длиной 1 м каждый. После выдерживания в условиях замерзания проводят – при комнатной температуре – испытание на внешнюю утечку, предусмотренное в приложении 5B. Для целей этого испытания может использоваться отдельный образец.

## Приложение 4J

### Положения, касающиеся официального утверждения заправочного узла СПГ

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения заправочного узла СПГ.
2. Заправочный узел СПГ
  - 2.1 Заправочный узел СПГ должен отвечать требованиям, предусмотренным в пункте 3.
  - 2.2 Изготовитель заправочного узла может требовать использования штуцера СПГ конкретного типа.
3. Порядок испытания заправочного узла СПГ
  - 3.1 Заправочный узел СПГ должен отвечать требованиям класса 5 и испытываться в соответствии с процедурой, указанной в приложении 5, с учетом нижеследующих конкретных предписаний.
    - 3.1.1 Неметаллический материал, из которого изготавливается заправочный узел СПГ, должен быть совместим с СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложениях 5D, 5F и 5G.
    - 3.1.2 Заправочный узел СПГ должен обеспечивать герметичность при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B).
    - 3.1.3 Конструкция заправочного узла СПГ должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.
    - 3.1.4 Заправочный узел должен выдерживать 7 000 циклов в ходе нижеследующего испытания на износостойчивость, указанного в приложении 5L.
      - 3.1.4.1 Циклическое воздействие низкой температуры  
96% от общего числа циклов испытания элемента оборудования проводят при криогенной температуре и номинальном эксплуатационном давлении. В качестве криогенного источника может выступать азот (либо СПГ) в жидком или газообразном состоянии при температуре не выше той, которая соответствует номинальному эксплуатационному давлению СПГ (см. таблицу в приложении 5O). Обеспечивают ток рабочей субстанции, который затем перекрывают. Во время нерабочей части цикла следует предусмотреть возможность снижения давления на выходе из испытательной арматуры до 50% от испытательного давления. По завершении циклов воздействия элементы оборудования подвергают испытанию на утечку при криогенной температуре, предусмотренному в приложении 5B. На этом этапе испытание разрешается прерывать через 20-процентные интервалы для проведения испытания на утечку.

- 3.1.4.2 Циклическое воздействие комнатной температуры  
2% от общего числа циклов испытания элемента оборудования проводят при соответствующей комнатной температуре, указанной для номинального эксплуатационного давления. По завершении циклов воздействия комнатной температуры элемент оборудования должен выдержать испытание на утечку при комнатной температуре, предусмотренное в приложении 5B.
- 3.1.4.3 Циклическое воздействие высокой температуры  
Аналогично предусмотренному выше, 2% от общего числа циклов испытания элемента оборудования проводят при соответствующей максимальной температуре, указанной для номинального эксплуатационного давления. По завершении циклов воздействия высокой температуры элемент оборудования должен выдержать испытание на утечку при высокой температуре, предусмотренное в приложении 5B.  
По окончании циклического воздействия и повторного испытания на утечку элемент оборудования должен обеспечивать возможность извлечения заправочного штуцера с потерей не более 30 см<sup>3</sup> СПГ.
- 3.1.5 Заправочный узел СПГ должен быть изготовлен из безыскрового материала и соответствовать требованиям испытания на невоспламеняемость, описанного в стандарте ISO 14469-1:2004.
- 3.1.6 Электрическое сопротивление на участке соединения заправочного узла и заправочного штуцера СПГ не должно превышать 10 Ом в состоянии как под давлением, так и не под давлением. Соответствующее испытание проводят до и после испытания на износостойчивость.

## Приложение 4К

### Положения, касающиеся официального утверждения регулятора давления СПГ

1. Область применения  
Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения регулятора давления СПГ.
2. Регулятор давления СПГ
  - 2.1. Материал, из которого изготавливается регулятор и который вступает в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должен быть совместим с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
  - 2.2. Регулятор давления СПГ должен соответствовать условиям испытаний, предусмотренных для класса 5.
3. Классификация и испытательные давления
  - 3.1. Деталь регулятора давления, которая подвергается давлению СПГ, относится к классу 5.
    - 3.1.1. Регулятор давления должен обеспечивать герметичность (см. приложение 5B) при закрытом(ых) выходном(ых) отверсти(ях) этой детали.
  - 3.2. Конструкция регулятора давления должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.
  - 3.3. Испытание на износоустойчивость
    - 3.3.1. Проводят испытание на износоустойчивость, предусмотренное в приложении 5L, за исключением следующего:
      - а) число циклов составляет 7 000;
      - б) элемент оборудования подсоединяют к источнику криогенной жидкости под давлением.

## Приложение 4L

### Положения, касающиеся официального утверждения датчиков давления и/или температуры СПГ

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения датчиков давления и/или температуры СПГ.
2. Датчики давления и температуры СПГ
  - 2.1 Датчики давления и температуры СПГ классифицируются по классу 5 в соответствии со схемой 1-1, указанной в пункте 3 настоящих Правил.
  3. Порядок испытания датчиков давления и/или температуры СПГ
    - 3.1 Порядок испытания датчиков давления и/или температуры СПГ должен отвечать предписаниям в отношении класса 5 и соответствовать порядку испытания, предусмотренному в приложении 5, с учетом следующих конкретных требований.
    - 3.2 **Испытание на сопротивление изоляции**

Цель данного испытания состоит в проверке возможности пробоя изоляции между штырями соединителя датчика давления и/или температуры СПГ и его кожухом.

От одного из штырей соединителя на кожух датчика давления и/или температуры СПГ в течение по крайней мере 2 секунд подаются постоянный ток напряжением 1 000 В. Минимально допустимое сопротивление составляет >10 МОм.
    - 3.3 **Материал**, из которого изготавливаются датчики давления и/или температуры СПГ и который вступает в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должен быть совместим с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
    - 3.4 **Конструкция датчиков давления и/или температуры СПГ** должна обеспечивать их эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.
    - 3.5 Деталь класса 5 датчиков давления и температуры СПГ должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), при температуре, указанной в таблице приложения 5O для номинального эксплуатационного давления, и при комнатной температуре и максимальной температуре, указанных в приложении 5O.

## Приложение 4М

### Положения, касающиеся официального утверждения сигнализатора природного газа

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения сигнализатора природного газа.
2. Сигнализатор природного газа  
Материал, из которого изготавливается сигнализатор природного газа и который вступает в контакт с природным газом в ходе эксплуатации, должен быть совместим с испытываемым газом. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
3. Порядок испытания сигнализатора природного газа
  - 3.1 Конструкция сигнализатора природного газа должна обеспечивать его эксплуатацию при температурах, указанных в приложении 5O.
  - 3.2 Испытание на сопротивление изоляции  
Цель данного испытания состоит в проверке возможности пробоя изоляции между штырями соединителя и кожухом сигнализатора природного газа.  
От одного из штырей соединителя на кожух сигнализатора природного газа в течение по крайней мере 2 секунд подают постоянный ток напряжением 1 000 В. Минимально допустимое сопротивление составляет 10 МОм.
  - 3.3 Сигнализатор природного газа должен отвечать соответствующим требованиям в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС), предусмотренным Правилами № 10 с поправками серии 03 или эквивалентными положениями.

## Приложение 4N

### **Положения, касающиеся официального утверждения автоматического клапана, контрольного клапана, редукционного клапана, ограничительного клапана, ручного вентиля и обратного клапана для СПГ**

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения автоматического клапана, контрольного клапана, редукционного клапана и ограничительного клапана только для СПГ.
2. Автоматический клапан СПГ
  - 2.1 Материалы, из которых изготавливается автоматический клапан СПГ и которые вступают в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должны быть совместимы с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
  - 2.2 Технические требования к эксплуатации
    - 2.2.1 Конструкция автоматического клапана СПГ должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), без утечки и деформации (см. приложение 5A).
    - 2.2.2 Конструкция автоматического клапана СПГ должна обеспечивать герметичность при давлении, превышающем рабочее давление в 1,5 раза (МПа) (см. приложение 5B).
    - 2.2.3 Автоматический клапан СПГ, находящийся в нормальном положении использования, указанном изготовителем, подвергается испытанию на 7 000 срабатываний, после чего он отключается. Автоматический клапан должен оставаться герметичным при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление, согласно приложениям 5B и 5C. 96% от общего числа циклов испытания проводят при криогенных температурах, 2% – при температуре окружающей среды и 2% – при высокой температуре, как указано в таблице приложения 5O.
    - 2.2.4 Конструкция автоматического клапана СПГ должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.
    - 2.2.5 Испытание на сопротивление изоляции  
Цель данного испытания состоит в проверке возможности пробоя изоляции между двухштырьковой катушкой в сборе и кожухом автоматического клапана СПГ.  
От одного из штырей соединителя на кожух автоматического клапана в течение по крайней мере 2 секунд подают постоянный ток напряжением 1 000 В. Минимально допустимое сопротивление составляет 10 МОм.

3. Контрольный клапан СПГ
- 3.1 Материалы, из которых изготавливается контрольный клапан СПГ и которые вступают в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должны быть совместимы с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
- 3.2 Технические требования к эксплуатации
- 3.2.1 Конструкция контрольного клапана СПГ должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), без утечки и деформации при криогенной температуре.
- 3.2.2 Конструкция контрольного клапана СПГ должна обеспечивать герметичность (на утечку во внешнюю среду) при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа) (см. приложение 5B), и температурах, указанных в приложении 5O.
- 3.2.3 Контрольный клапан СПГ, находящийся в нормальном положении использования, указанном изготовителем, подвергается испытанию на 7 000 срабатываний при криогенной температуре (см. приложение 5O), после чего он отключается. Контрольный 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 контрольного клапана СПГ должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.
- 3.3 Контрольный клапан СПГ должен соответствовать условиям испытания, предусмотренного для элемента оборудования класса 5.
4. Редукционный клапан СПГ
- 4.1 Материалы, из которых изготавливается редукционный клапан СПГ и которые вступают в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должны быть совместимы с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
- 4.2 Технические требования к эксплуатации
- 4.2.1 Конструкция редукционного клапана СПГ класса 5 должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), при криогенной температуре и с закрытым выпускным отверстием.
- 4.2.2 Конструкция редукционного клапана и предохранительного ограничителя давления класса 5 должна обеспечивать герметичность при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа), с закрытым выпускным отверстием (см. приложение 5B).
- 4.3 Конструкция редукционного клапана СПГ должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.
- 4.4 Редукционный клапан СПГ должен соответствовать условиям испытания, предусмотренного для элемента оборудования класса 5.

5. Ограничительный клапан СПГ
- 5.1 Материалы, из которых изготавливается ограничительный клапан СПГ и которые вступают в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должны быть совместимы с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
- 5.2 Технические требования к эксплуатации
- 5.2.1 Конструкция ограничительного клапана СПГ, если он не встроен в бак, должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление (МПа), при криогенной температуре.
- 5.2.2 Конструкция ограничительного клапана СПГ, если он не встроен в бак, должна обеспечивать герметичность на утечку во внешнюю среду (приложение 5B) при давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее давление (МПа).
- 5.2.3 Конструкция ограничительного клапана СПГ должна обеспечивать его нормальную работу при температурах, указанных в приложении 5O.
- 5.3 В конструкции ограничительного клапана СПГ предусматривают перепускной канал (на случай внутренней утечки), позволяющий уравнивать давления.
- 5.4 Ограничительный клапан должен срабатывать, если расход находится в пределах не более 10% и не менее 20% указанного изготовителем номинального массового расхода, при котором должно происходить его закрытие.
- 5.4.1 Испытаниям подлежат три образца клапанов каждого размера и каждой модели. Клапаны СПГ, предназначенные для использования лишь в жидкой среде, должны испытываться с применением воды. За исключением случаев, указанных в пункте 5.4.3 ниже, должны проводиться отдельные испытания с образцами, устанавливаемыми в вертикальном, горизонтальном и перевернутом положении.
- 5.4.2 Испытание с помощью воды должно осуществляться с применением жидкостного расходомера (или аналогичного устройства), подключаемого к системе трубопроводов, в которой создается достаточное давление для обеспечения требуемого расхода.  

Система должна включать впускной пьезометр или трубку, размер которой превышает по крайней мере на один номер размер испытываемого клапана; при этом на участке между расходомером и пьезометром подсоединяется регулировочный клапан. Для предупреждения гидравлического удара при закрытии ограничительного клапана может использоваться гибкий шланг или гидростатический перепускной клапан, либо оба приспособления.
- 5.4.3 Клапан, предназначенный для установки лишь в каком-либо определенном положении, может испытываться только в данном положении.

- 5.5 Когда ограничительный клапан СПГ находится в закрытом положении, расход через перепускной канал не должен превышать заявленного изготовителем расхода воздушного потока в см<sup>3</sup>/минуту при эксплуатационном давлении.
- 5.6 Устройство должно соответствовать условиям испытания, предусмотренного для элемента оборудования класса 5.
6. Ручной вентиль СПГ
- 6.1 Материалы, из которых изготавливается ручной вентиль СПГ и которые вступают в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должны быть совместимы с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
- 6.2 Технические требования к эксплуатации
- 6.2.1 Конструкция ручного вентиляльного устройства СПГ класса 5 должна выдерживать давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление, при криогенной температуре.
- 6.2.2 Конструкция ручного вентиляльного устройства СПГ класса 5 должна обеспечивать его нормальную работу при температурах от -162 °C до 85 °C.
- 6.3 Требования, предъявляемые к ручному вентиляльному устройству СПГ
- Один образец подвергают испытанию на усталость при циклическом изменении давления, не превышающем 4 циклов в минуту, следующим образом:
- выдерживание при температуре -162 °C или ниже при изменении давления на протяжении 100 циклов в диапазоне от 0 до рабочего давления. После этого максимальный крутящий момент, прилагаемый к вентилю, должен не более чем в 2 раза превышать величину усилия, указанную в таблице 5.3 приложения 5L. После этого испытания ручной вентиль СПГ подвергают испытанию на внешнюю утечку, предусмотренному в приложении 5B.
- Если в ходе испытания происходит обледенение, то допускается устранение обледенения с ручного вентиля СПГ и его высушивание.
- 6.4 Ручной вентиль СПГ должен соответствовать условиям испытания, предусмотренного для элемента оборудования класса 5.

## Приложение 40

### Положения, касающиеся официального утверждения топливного насоса СПГ

1. Цель настоящего приложения состоит в определении положений, касающихся официального утверждения топливного насоса СПГ.
2. Требования, предъявляемые к топливному насосу СПГ
  - 2.1 Материалы, из которых изготавливается топливный насос СПГ и которые вступают в контакт с СПГ в ходе эксплуатации, должны быть совместимы с испытываемым СПГ. Для проверки такой совместимости применяют процедуру, предусмотренную в приложении 5D.
  - 2.2 Конструкция топливного насоса СПГ класса 5 должна обеспечивать его нормальную работу при температурах от  $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
  - 2.3 Устройство должно соответствовать условиям испытания, предусмотренного для элементов оборудования класса 5.
  - 2.4 Топливный насос СПГ должен быть сконструирован таким образом, чтобы избежать запыления СПГ.
  - 2.5 Должны быть предусмотрены средства для безопасного удаления СПГ, остающегося в насосе в момент выключения двигателя, без повышения давления сверх максимально безопасного рабочего давления.
  - 2.6 Топливный насос СПГ должен быть снабжен устройством регулирования давления для поддержания давления в заданном диапазоне эксплуатационного давления.
    - 2.6.1 Вместо использования устройства регулирования давления допускается ограничение энергии, подаваемой с помощью приводного механизма.
    - 2.6.2 Вместо устройства регулирования давления допускается использование электронной системы регулирования.
    - 2.6.3 Стравливание природного газа в атмосферу через устройство регулирования давления в условиях нормального функционирования не допускается.
  - 2.7 Топливный насос СПГ должен быть снабжен предохранительным клапаном для ограничения давления в насосе до максимально безопасного рабочего давления.
    - 2.7.1 Вместо предохранительного клапана насоса допускается использование предохранительного клапана топливной системы, если одновременно со сбрасыванием давления в системе он обеспечивает сбрасывание давления в насосе.

- 2.8 Допускается включение топливного насоса СПГ непосредственно перед запуском двигателя для обеспечения требуемого давления в топливной системе. При этом подача топлива в двигатель не происходит, если двигатель не включен.
3. Применимые процедуры испытаний
- 3.1 Топливный насос СПГ, установленный внутри бака:
- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| На совместимость с СПГ               | приложение 5D |
| На теплостойкость                    | приложение 5F |
| На стойкость к действию озона        | приложение 5G |
| На устойчивость к низкой температуре | приложение 5P |
- 3.2 Топливный насос СПГ, установленный снаружи бака:
- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| На избыточное давление или прочность | приложение 5A |
| На внешнюю утечку                    | приложение 5B |
| На совместимость с СПГ               | приложение 5D |
| На коррозионную стойкость            | приложение 5E |
| На теплостойкость                    | приложение 5F |
| На стойкость к действию озона        | приложение 5G |
| На термоциклирование                 | приложение 5H |
| На виброустойчивость                 | приложение 5N |
| На устойчивость к низкой температуре | приложение 5P |

## Приложение 5

### Процедуры испытаний

1. Классификация
  - 1.1 Элементы оборудования КПП, предназначенные для использования на транспортных средствах, классифицируют исходя из максимального рабочего давления и назначения в соответствии с пунктом 2 настоящих Правил. Элементы оборудования СПГ, предназначенные для использования на транспортных средствах, классифицируют исходя из минимальной температуры в соответствии с пунктом 3 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

<i>Испытание</i>	<i>Класс 0</i>	<i>Класс 1</i>	<i>Класс 2</i>	<i>Класс 3</i>	<i>Класс 4</i>	<i>Класс 5</i>	<i>Приложение</i>
На устойчивость к избыточному давлению или на прочность	X	X	X	X	O	X	5A
На внешнюю утечку	X	X	X	X	O	X	5B
На внутреннюю утечку	A	A	A	A	O	A	5C
На износоустойчивость	A	A	A	A	O	A	5L
На совместимость с КПП/СПГ	A	A	A	A	A	A	5D
На коррозионную стойкость	X	X	X	X	X	A	5E
На теплостойкость	A	A	A	A	A	A	5F
На стойкость к действию озона	A	A	A	A	A	A	5G
На разрыв/разрушающие испытания	X	O	O	O	O	A	5M
На термоциклирование	A	A	A	A	O	A	5H
На циклическое изменение давления	X	O	O	O	O	A	5I
На виброустойчивость	A	A	A	A	O	A	5N
На устойчивость к рабочим температурам	X	X	X	X	X	X	5O
На устойчивость к низкой температуре (для СПГ)	O	O	O	O	O	X	5P

X = Применимо.

O = Неприменимо.

A = В соответствующих случаях.

Примечания:

- a) Испытание на внутреннюю утечку: применимо, если элемент данного класса включает седла внутренних клапанов, которые обычно находятся в закрытом положении, когда двигатель отключен.
- b) Испытание на износоустойчивость: применимо, если элемент данного класса включает неразъемные части, которые находятся в непрерывном движении в процессе работы двигателя.
- c) Испытание на совместимость с КПП, 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 КПП/СПГ;
- d) износоустойчивости.

3. Общие требования

- 3.1 В случае КПП для проведения испытаний на утечку надлежит использовать компримированный газ, например воздух или азот. В случае СПГ используют криогенную жидкость.
- 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 составляет не менее 3 минут.

## Приложение 5А

### Испытание на избыточное давление (испытание на прочность)

1. Элемент оборудования, по которому проходит КПП/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 износостойчивость, предусмотренному в приложении 5L, подсоединяются к источнику гидростатического давления. К трубопроводу, подающему гидростатическое давление, подключаются запорный клапан и манометр, рассчитанный на измерение давления, не менее чем в 1,5 и не более чем в 2 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

<i>Классификация элемента оборудования</i>	<i>Рабочее давление [кПа]</i>	<i>Избыточное давление [кПа]</i>
Класс 0	$3\ 000 < p < 26\ 000$	в 1,5 раза превышающее рабочее давление
Класс 1	$450 < p < 3\ 000$	в 1,5 раза превышающее рабочее давление
Класс 2	$20 < p < 450$	в 2 раза превышающее рабочее давление
Класс 3	$450 < p < 3\ 000$	в 2 раза превышающее давление сброса
Класс 5	указанное изготовителем	в 1,5 раза превышающее рабочее давление

## 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 приложения 5A, элемент оборудования не должен давать утечки через герметическое уплотнение штока или корпуса либо другие разъемы и не должен иметь признаков пористости литья.
2. Испытание проводят 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. Для КПП  
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 1,5 и не более чем в 2 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, погружают в воду, либо используют любой другой эквивалентный метод испытания (измерение расхода или регистрация перепада давления).
- 3.1 Для СПГ  
В ходе данного испытания входное отверстие элемента оборудования подсоединяется к источнику подачи криогенной жидкости, имеющей температуру, соответствующую указанной в приложении 5O, или более низкую температуру, при заявленном изготовителем рабочем давлении. Ток рабочей субстанции поддерживают в течение 0,5 часа.
4. Внешняя утечка не должна превышать предписываемые значения, указанные в приложениях, либо, если таковые не упоминаются, внешняя утечка не должна превышать 15 см<sup>3</sup>/ч.
5. Испытание на устойчивость к высокой температуре  
Для КПП  
Элемент оборудования, по которому проходит КПП, не должен давать утечки более 15 см<sup>3</sup>/ч при заглушенном выходном отверстии под воздействием давления газа, равного максимальному рабочему давлению, при максимальной рабочей температуре, указанной в

приложении 50. Соответствующий элемент оборудования выдерживают при такой температуре не менее 8 часов.

5.1 Для СПГ

Элемент оборудования, по которому проходит СПГ, не должен давать утечки более  $15 \text{ см}^3/\text{ч}$  при расходе, указанном в пункте 3.1, в условиях воздействия наружной температуры и при максимальных рабочих температурах, указанных в приложении 50.

6. Испытание на устойчивость к низкой температуре

Для КПП

Элемент оборудования, по которому проходит КПП, не должен давать утечки более  $15 \text{ см}^3/\text{ч}$  при заглушенном выходном отверстии под воздействием давления газа, равного максимальному рабочему давлению, указанному изготовителем, при минимальной рабочей температуре. Соответствующий элемент оборудования выдерживают при такой температуре не менее 8 часов.

6.1 Для СПГ

Элемент оборудования, по которому проходит СПГ, не должен давать утечки более  $15 \text{ см}^3/\text{ч}$  при расходе, указанном в пункте 3.1, в условиях воздействия наружной температуры и при минимальных рабочих температурах, указанных в приложении 50.

## Приложение 5С

### Испытание на внутреннюю утечку

1. Образцы клапанов или заправочного блока, ранее прошедшие испытание на внешнюю утечку, предусмотренное в приложении 5В 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). В случае элементов оборудования СПГ учитываемой температурой является криогенная температура (см. приложение 5О).
3. Обратный клапан КПП, 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 КПП 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<sup>3</sup>/с.
5. Седло верхнего обратного клапана КПП, используемого в конструкции заправочного блока в сборе, находясь в закрытом положении, не должно давать утечки при любом аэростатическом давлении в пределах от 0 до величины, 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 1,5 и не более чем в 2 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 ниже 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 нижеприведенной формуле на основании данных об изменении объема внутри мерного баллона:

$$V_1 = V_t \cdot \frac{60}{t} \cdot \left( \frac{273}{T} \cdot \frac{P}{101,3} \right)$$

где:

- $V_1$  = скорость утечки в кубических сантиметрах воздуха или азота в час;
- $V_t$  = 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 КПП/СПГ

1. Для неметаллических деталей, вступающих в контакт с КПП/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 погружения: 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 5Е

### Испытание на коррозионную стойкость

Процедуры испытаний на коррозионную стойкость

1. Металлические элементы оборудования, по которым проходит КПП/СПГ, должны выдерживать испытания на утечку, указанные в приложениях 5В и 5С, 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 КПП/СПГ, должны выдерживать испытания на утечку, указанные в приложениях 5В и 5С, после их погружения на 24 часа в аммиак в соответствии со стандартом ISO 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:
  - a) максимальное увеличение: 10%;
  - b) 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%, подвергают при 40 °С воздействию воздуха, концентрация озона в котором составляет 50 частей на 100 млн., в течение 72 часов.
2. Растрескивание испытываемого образца не допускается.

## Приложение 5Н

### Испытание на термоциклирование

Неметаллическая деталь, по которой проходит КПГ/СПГ, должна выдерживать испытания на утечку, указанные в приложениях 5В и 5С, 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 составляет 120 минут.

## Приложение 5I

### **Испытание на циклическое изменение давления, применимое только к баллонам**

(см. приложение 3)

## **Приложения 5J и 5K**

**(Не определены)**

## Приложение 5L

### Испытание на износоустойчивость (постоянный режим работы)

1. Метод испытания элементов оборудования КПП
- 1.1 Элемент оборудования подключают к источнику сжатого сухого воздуха или азота при помощи подходящего фитинга и подвергают 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  $10 \pm 2$  секунды.
  - a) Циклическое воздействие комнатной температуры

96% от общего числа циклов испытания элемента оборудования проводят 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 подвергают 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 проводят 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 проводят 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 ниже, прилагаемого к рычагу управления элемента в направлении, в котором он полностью открывается, а затем в обратном направлении.

Таблица 5.3

<i>Размер входного отверстия элемента оборудования [мм]</i>	<i>Максимальный крутящий момент [Нм]</i>
6	1,7
8 или 10	2,3
12	2,8

- 1.2 Данное испытание проводят при соответствующей максимальной температуре и повторяют при температуре  $-40^{\circ}$ .
- 1.3 В соответствующих случаях для элементов оборудования СПГ проводят испытание на износоустойчивость, оговоренное в посвященных им приложениях 4I–4O.

## Приложение 5М

### **Испытание на разрыв/разрушающее испытание, применимое только к баллонам КПП**

(см. приложение 3А)

## Приложение 5N

### Испытание на виброустойчивость

1. 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.
2. Метод испытания
- 2.1 Элемент оборудования закрепляют в соответствующем приспособлении и подвергают 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 5С.

## Приложение 50

### Рабочие температуры

Рабочие температуры являются следующими:

	Моторный отсек	Узлы двигателя	На борту
Умеренный режим (М)	-20 °С – 105 °С	-20 °С – 120 °С	-20 °С – 85 °С
Холодный режим (С)	-40 °С – 105 °С	-40 °С – 120 °С	-40 °С – 85 °С
СПГ (L)	-162 °С – 105 °С	-162 °С – 120 °С	-162 °С – 85 °С

*Примечание:* Температура СПГ (L) – это температура жидкости внутри элементов оборудования. Температура окружающей среды обозначается буквами М или С. Поскольку в случае СПГ температура насыщения и давление находятся в прямой взаимозависимости, как показано в таблице ниже, то применительно к элементам оборудования СПГ – с учетом указанного испытательного давления – допускаются более высокие минимальные температуры.

Температура [°С]	Давление [бар]
-161,6	0
-152,5	1
-146,4	2
-141,7	3
-137,8	4
-134,4	5
-131,4	6
-128,7	7
-126,3	8
-124,0	9
-121,9	10
-119,9	11
-118,1	12
-116,3	13
-114,6	14
-113,0	15
-111,5	16
-110,0	17
-108,6	18
-107,3	19
-106,0	20
-104,7	21
-103,5	22
-102,3	23
-101,2	24

Источник: <http://webbook.nist.gov/chemistry/fluid/Saturation>.

## Приложение 5P

### СПГ – Испытание на устойчивость к низкой температуре

1. 96% от общего числа циклов испытания (указаны в соответствующем приложении 4) элемента оборудования проводят при температуре ниже  $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$  и рабочем давлении.
2. 4% от общего числа циклов испытания элемента оборудования проводят при соответствующей максимальной температуре (указанной в приложении 5O) и рабочем давлении. По завершении циклов воздействия температуры элемент оборудования должен отвечать требованиям приложений 5B и 5C.
3. При необходимости это испытание разрешается прерывать через 20-процентные интервалы для проведения испытания на утечку.
4. После циклического испытания проводят гидростатическое испытание.

## Приложение 5Q

### **Испытание на совместимость неметаллических деталей с используемыми для теплообмена жидкостями**

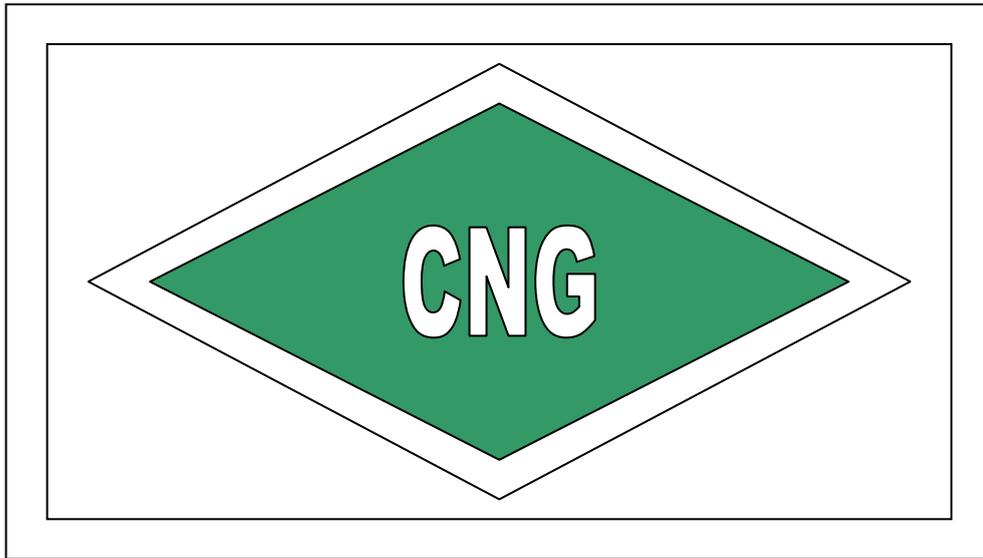
1. Испытываемые образцы помещают в теплообменное вещество на 168 часов при температуре 90 °С, а затем высушивают в течение 48 часов при температуре 40 °С. Состав теплообменного вещества, используемого для данного испытания, является следующим: вода/жидкий этиленгликоль в пропорции 50%/50%.
2. Результаты испытания считаются удовлетворительными, если изменение объема составляет менее 20%, изменение массы – менее 5%, изменение прочности на растяжение – менее –25% и изменение удлинения в момент разрыва – в пределах –30% и +10%.

## Приложение 6

### Положения, касающиеся опознавательного знака транспортных средств категорий M<sub>2</sub> и M<sub>3</sub>, а также N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub>, работающих на КПГ

(пункт 18.1.8.1 настоящих Правил)

Знак представляет собой наклейку, которая должна быть устойчивой к изменению погодных условий.



Цвет и размеры этой наклейки должны соответствовать нижеследующим требованиям.

*Цвет:*

Фон:	зеленый
Кайма:	белая или белая светоотражающая
Буквы:	белые или белые светоотражающие

*Размеры:*

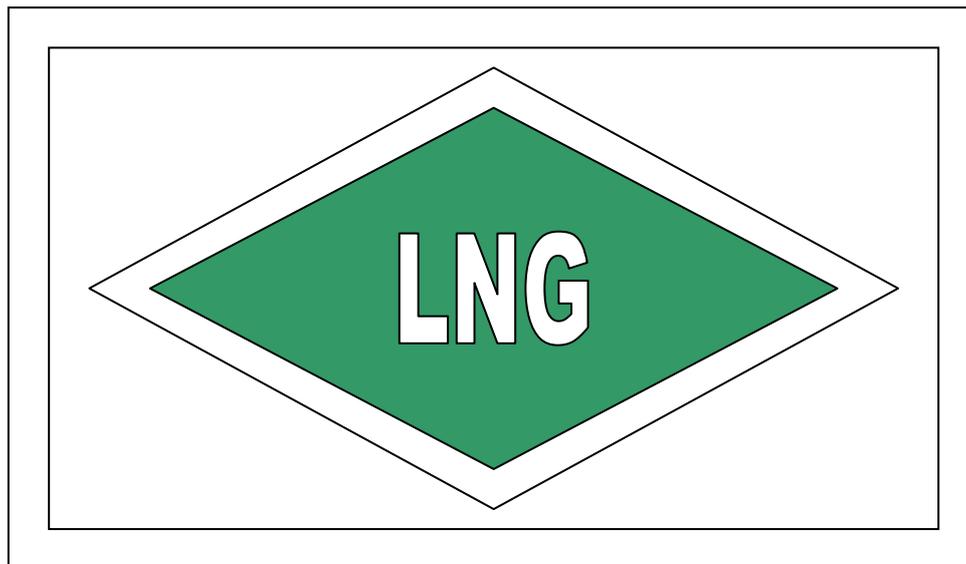
Ширина каймы:	4–6 мм
Высота букв:	≥25 мм
Толщина букв:	≥4 мм
Ширина наклейки:	110–150 мм
Высота наклейки:	80–110 мм

Слово "КПГ" должно располагаться в середине наклейки по центру.

## Приложение 7

### Положения, касающиеся опознавательного знака транспортных средств категорий M<sub>2</sub> и M<sub>3</sub>, а также N<sub>2</sub> и N<sub>3</sub>, работающих на СПГ

(пункт 18.1.8.2 настоящих Правил)



Знак представляет собой наклейку, которая должна быть устойчивой к изменению погодных условий.

Цвет и размеры этой наклейки должны соответствовать нижеследующим требованиям.

*Цвет:*

Фон:	зеленый
Кайма:	белая или белая светоотражающая
Буквы:	белые или белые светоотражающие

*Размеры:*

Ширина каймы:	4–6 мм
Высота букв:	≥25 мм
Толщина букв:	≥4 мм
Ширина наклейки:	110–150 мм
Высота наклейки:	80–110 мм

Слово "СПГ" должно располагаться в середине наклейки по центру.