

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**АВТОМОБИЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ГАЗ В КАЧЕСТВЕ
МОТОРНОГО ТОПЛИВА.
АГРЕГАТЫ И УСТРОЙСТВА ГАЗОТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ.**

Общие технические требования и методы испытаний

Вторая редакция

Издание официальное

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным научным центром Российской Федерации Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный Орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт» (ФГУП «НАМИ»), Дочерним открытым акционерным обществом «Оргэнергогаз» открытого акционерного общества «Газпром» (ДООАО «Оргэнергогаз» ОАО «Газпром»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 56 «Дорожный транспорт»; Управлением по газификации и использованию газа ОАО «Газпром»

3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от _____ № _____

4 ВВЕДЕН Впервые

Содержание

- 1 Область применения
 - 2 Нормативные ссылки
 - 3 Термины и определения
 - 4 Классификация
 - 5 Общие технические требования
 - 6 Требования безопасности
 - 7 Методы испытаний
- Приложение А

**АВТОМОБИЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА,
ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ГАЗ В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА.
АГРЕГАТЫ И УСТРОЙСТВА ГАЗОТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ**

Общие технические требования и методы испытаний

Дата введения _____

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на агрегаты и устройства (далее в тексте – устройства) газотопливной аппаратуры, устанавливаемой на автомобильные транспортные средства (АТС), использующие углеводородные сжиженные газы (ГСН) по ГОСТ 27578 и сжатый (компримированный) природный газ (КПГ) по ГОСТ 27577 в качестве моторного топлива.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 8.326-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая аттестация средств измерения

ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ 9.024-74 ЕСЗКС. Резины. Методы испытаний на стойкость к термическому старению

ГОСТ 9.308-94 ЕСКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний

ГОСТ 3940-84 Электрооборудование автотракторное. Общие технические условия

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Методы измерения загрязненности

ГОСТ 24054-80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность.

Общие требования

ГОСТ 27577-2000 Газ природный топливный компримированный для двигателей внутреннего сгорания. Технические условия 1

ГОСТ Р

ГОСТ 27578-87 Газы углеводородные сжиженные для автомобильного транспорта. Технические условия

ГОСТ Р 50027-92 Рукава резиновые и пластмассовые. Определение сопротивления воздействию озона в статических условиях

ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяют термины по ГОСТ Р *... .

4 КЛАССИФИКАЦИЯ

4.1 В настоящем стандарте применяется классификация устройств по номинальному давлению в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Класс 0	Устройства, находящиеся под давлением КПГ от 3,0 до 26,0 МПа.
Класс 1	Устройства, находящиеся под давлением: – ГСН до 3,0 МПа в жидком или газообразном состоянии; – КПГ от 0,45 до 3,0 МПа.
Класс 2	Устройства, находящиеся под давлением: – ГСН в газообразном состоянии в пределах от 0,02 до 0,45 МПа; – КПГ от 0,02 до 0,45 МПа.
Класс 2а	Устройства, находящиеся под давлением ГСН в газообразном состоянии в пределах от 0,02 до 0,12 МПа.
Класс 3	Запорные клапаны и предохранительные клапаны, работающие под давлением до 3,0 МПа в условиях жидкой фазы ГСН . Предохранительные клапаны и устройства, защищенные ими, находящиеся под давлением КПГ от 0,45 до 3,0 МПа.
Класс 4	Устройства, контактирующие с газом и находящиеся под давлением менее 0,020 МПа.
Примечание –Агрегаты могут состоять из нескольких устройств, каждое из которых относится к своему классу.	

* ГОСТ Р ... «Автомобильные транспортные средства, использующие газ в качестве моторного топлива. Оборудование газобаллонное. Общие технические требования» находится в стадии разработки.

5 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1 Требования надежности

5.1.1 Ресурс устройств с подвижными деталями должен быть не менее значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Наименование устройств	Ресурс, циклы
Скоростной клапан	6000
Вентиль ручной	5000
Обратный клапан	20000
Газоредуцирующее устройство	50000
Газодозирующее устройство	100000
Газосмесительное устройство	100000
Электромагнитный клапан	20000
Предохранительный клапан ГСН (баллона и газопровода)	6000
Заправочное устройство	6000
Газодозирующая форсунка (инжектор)	3000000

5.2 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

5.2.1 Устройства должны быть рассчитаны на работу в диапазоне температур в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Расположение устройства	Значение температуры для вида топлива, °С			
	низкая		высокая	
	КПГ	ГСН	КПГ	ГСН
На баллоне	минус 45	минус 35	плюс 80	плюс 65
В двигательном отсеке			плюс 120	
На борту АТС			плюс 80	

5.2.2 Газодозирующая форсунка должна быть рассчитана на работу при максимальной температуре 140 °С.

5.2.3 Устройства должны быть стойкими к воздействию соляного тумана при испытании по 7.7.1.

5.2.4 Устройства, детали которых изготовлены из медных или латунных сплавов, должны быть стойкими к парам аммиака при испытании по 7.7.2.

5.2.5 Устройства с подвижными деталями должны быть стойкими к воздействию вибрации при испытании по 7.11.

5.2.6 Устройства, изготовленные из неметаллических материалов по которым проходит ГСН в жидком состоянии или КПГ, должны быть стойкими к перепадам температур при испытании по 7.10.

5.3 Конструктивные требования

5.3.1 Площадь поперечного сечения трубопровода вентиляционной системы должна быть не менее 450 мм². Усилие, при котором может произойти отрыв трубопровода системы вентиляции от других устройств, должно быть не менее 100 Н.

5.3.2 Скоростной клапан должен закрываться при перепаде давлений на клапане 0,09 МПа для ГСН и 0,65 МПа для КПГ. При этом перепаде давлений поток газа не должен превышать 8000 см³/мин. Клапан должен быть оснащен системой перепуска. При закрытом клапане поток газа через перепуск клапана не должен превышать 500 см³/мин при перепаде давлений 0,7 МПа для ГСН и 10,0 МПа для КПГ.

5.3.3 Заправочное устройство должно быть оснащено:

- для ГСН — обратным клапаном;
- для КПГ — ручным вентилем.

5.3.4 Отверстие заправочного устройства должно быть защищено от попадания грязи.

5.3.5 Скорость наполнения баллона ГСН при закрытом клапане ограничителя наполнения и при перепаде давления 0,7 МПа не должна превышать 500 см³/мин. При оснащении ограничителя наполнения поплавком, оболочка поплавка не должна терять устойчивость при наружном давлении 4,5 МПа.

Оболочка поплавка указателя уровня ГСН в баллоне (при наличии) не должна терять устойчивость при наружном давлении 3,0 МПа.

5.3.6 Газопровод высокого давления для ГСН рекомендуется оснащать предохранительным клапаном с давлением срабатывания 3,2±0,1 МПа.

5.3.7 Вход предохранительного клапана, устанавливаемого на баллоне ГСН, должен находиться в области паровой фазы. Давление открытия предохранительного клапана должно составлять 2,7±0,1 МПа.

Пропускная способность предохранительного клапана, определенная по сжатому воздуху при давлении на 20% превышающем номинальное, должна быть не менее определенной по формуле

$$Q \geq 10,66 \cdot A^{0,82} \quad [1]$$

где: Q — расход воздуха в м³/мин,

A — площадь наружной поверхности баллона для которого предназначен клапан, м².

Если предохранительный клапан выполняет и функцию пожарного клапана, то его пропускная способность должна быть не менее 17,7 м³/мин.

5.3.8 Температура срабатывания пожарного клапана должна составлять (100±10)⁰С.

5.3.9 Пропускная способность пожарного клапана для ГСН должна быть не менее величины, определенной по формуле:

$$Q \geq 2,73 \cdot A \quad [2]$$

где: Q – расход воздуха в м³/мин,

A – площадь наружной поверхности баллона, для которого предназначен клапан, м².

Вход пожарного клапана должен находиться в области баллона с паровой фазой ГСН.

5.3.10 Электрооборудование газотопливной аппаратуры должно соответствовать требованиям ГОСТ 3940.

5.3.11 Напряжение открытия электромагнитных клапанов и газовых форсунок должно быть не более половины номинального (6 В- для 12-ти вольтовой системы и 12 В - для 24-х вольтовой).

5.3.12 Теплообменные устройства должны обеспечивать:

- при использовании ГСН - преобразование газа из жидкого в газообразное состояние в (или до) первой ступени редуцирования;

- при использовании КПП – подогрев газа до температуры, исключающей образование ледяных пробок в системе редуцирования (впрыска) газа.

5.3.13 Электромагнитные клапаны и инжекторы при отсутствии напряжения на них должны быть в положении «закрыто».

5.3.14 Присоединительные размеры запорочных устройств приведены в приложении А.

5.4 Требования к неметаллическим материалам

5.4.1 Неметаллические материалы, используемые при изготовлении устройств, должны быть:

- совместимы с используемым газом при испытании по 7.6;
- стойкими к старению в среде азона при испытании по 7.9;
- теплостойкими (сохранять механические свойства) при испытании по 7.8.

5.5 Маркировка

5.5.1 На устройства должна быть нанесена маркировка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя (торговая марка);
- обозначение изделия;
- месяц и год выпуска изделия;
- номинальное давление или диапазон рабочих давлений и температур;

При необходимости допускается наносить дополнительную маркировку:

- направление потока ;
- наименование газа, для которого предназначено устройство;
- номинальное напряжение и др.

5.5.2 Ограничитель наполнения и указатель уровня наполнения должны иметь на корпусе маркировку, указывающую угол их установки и диаметр баллона.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Давление разрушения устройств для КПП должно быть не менее четырех номинальных давлений.

6.2 Устройства для ГСН должны выдерживать без разрушения и остаточной деформации давления, указанные в таблице. 4.

Таблица 4

Классификация устройств	Давление, не менее МПа
Класс 1	6,75
Класс 2	1,015
Класс 2а	0,27
Класс 3	6,75

6.3 Устройства должны быть герметичными при давлениях, указанных в таблицах 5 и 6, и температурах низких, нормальных (20 ⁰С) и высоких.

Таблица 5 - Для КПП

Классификация устройств	Давление МПа
Класс 0	1,5 Р _{ном}
Класс 1	1,5 Р _{ном}
Класс 2	2,0 Р _{ном}
Класс 3	2,0 Р _{ном}

Таблица 6 – Для ГСН

Классификация устройства	Давление, МПа
Класс 1	4,5
Класс 2	0,675
Класс 2а	0,180
Класс 3	6,75

6.4 Предохранительный клапан газопровода ГСН должен быть герметичным при давлении не менее 3,0 МПа.

Предохранительный клапан баллона ГСН должен быть герметичным при давлении не менее 2,6 МПа.

6.5 Устройства, содержащие клапанные переходы, должны быть герметичными при давлении по 6.3. Клапаны должны герметично закрываться при давлении не более 0,025 Р_{ном} при низких и нормальных температурах, а также при давлении не более 0,05 Р_{ном} при высоких температурах.

6.6 Система вентиляции должна сохранять прочность при давлении не менее 0,05 МПа и быть герметичной при давлении не менее 0,01 МПа при низких, нормальных и высоких температурах.

6.7 Газосмесительное и газодозирующее устройства, должны быть герметичны при давлении не менее 0,015 МПа.

6.8 Утечки через клапанную пару газовой форсунки не должны превышать 0,2% от ее статической производительности.

6.9 Полости водяной рубашки газоредуцирующего устройства, а также испарителя (подогревателя) должны быть прочными и герметичными при давлении не менее 0,2 МПа.

7 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

7.1 Оборудование и средства контроля

7.1.1 Испытательные стенды, на которых проводятся испытания должны быть аттестованы по ГОСТ Р 8.568.

7.1.2 Манометры, используемые для измерения давлений, должны быть не ниже класса точности 1,5.

7.1.3 Метрологическая аттестация нестандартных средств измерений должна соответствовать ГОСТ 8.326.

7.1.4 При контроле герметичности по падению давления в системе, длина трубопровода, соединяющего испытуемое устройство со штуцером стенда должна быть минимальной и не превышать 0,5 м.

7.2 Испытания на прочность

7.2.1 Все внешние отверстия испытуемой полости корпуса устройства должны быть предварительно заглушены, клапанные переходы закрыты, диафрагмы, находящиеся под перепадом давлений, укреплены.

7.2.2 В качестве рабочей жидкости при испытаниях на прочность применяют воду по ГОСТ Р 51232.

7.2.3 При испытаниях на прочность каждая полость устройства нагружается своим давлением, соответствующим классу этой полости по таблице 1. Увеличение давления должно производиться со скоростью не более 0,35 МПа/с.

При достижении давления испытания должна быть сделана выдержка не менее 3 мин.

7.3 Испытание на герметичность

7.3.1 Испытание проводят по ГОСТ 24054 одним из контрольных газов: сжатым воздухом по ГОСТ 17433 или азотом ГОСТ 9293 .

7.3.2 Испытания последовательно проводят при нормальной, низкой и высокой температурах. Перед проведением испытания время выдержки контролируемых устройств при низкой и высокой температурах должно быть не менее 8 ч.

Испытания проводят давлениями, указанными в таблицах 5 и 6.

При испытании на поверхности устройств, по герметизирующим уплотнениям корпуса и штоков, а также в местах соединений с запорной арматурой, допустимая утечка контрольного газа не должна превышать 15 см³/ч.

При обнаружении течи контрольного газа в месте соединения устройства с запорной арматурой допускается повторный монтаж газовых соединений и проведение повторного испытания.

7.3.3 Испытание клапанных переходов на утечку проводят в собранных агрегатах в два этапа при различных сочетаниях температур и давлений, указанных в таблице 7.

Метод испытания должен соответствовать указанному в 7.3.2.

Утечка контрольного газа не допускается.

Таблица 7

Температура	Давление испытания			
	первый этап		второй этап	
	КПГ	ГСН	КПГ	ГСН
Низкая	таблица 5	таблица 6	0,025 P _{ном}	
Нормальная	0,025 P _{ном}		таблица 5	таблица 6
Высокая	0,05 P _{ном}		таблица 5	таблица 6

7.4 Испытания на надежность

7.4.1 Испытания устройств на надежность проводят в три этапа.

Устройства должны выдерживать нагружение давлением заданное число циклов:

этап 1 - 96% — при нормальной температуре и номинальном давлении. После наработки 20, 40, 60 и 100 % требуемого числа циклов проводятся испытания по 7.3.

этап 2 - 2% — при высокой температуре и номинальном давлении. После наработки требуемого числа циклов проводятся испытания по 7.3.

этап 3 - 2% — при низкой температуре и 50% номинального давления. После наработки требуемого числа циклов проводятся испытания по 7.3

Примечание- За 100% принимается число циклов по таблице 2.

7.4.2 После проведения испытаний на надежность характеристики (параметры) агрегатов не должны иметь отклонения от номинальных значений большие, чем в таблице 8.

Таблица 8

Наименование устройств	Допустимые отклонения параметров			
	Пропускная способность, не более, %	Диапазон регулирования пропускной способности, не более, %	Минимальное напряжение срабатывания, %	Давление газа (воздуха) на выходе, не более, %
Скоростной клапан	- 5	—	—	—
Вентиль ручной	-5	—	—	—
Обратный клапан	-5	—	—	—
Газоредуцирующее устройство	-10	—	—	+/-10
Газодозирующее устройство	-5	+/-5	—	—
Электромагнитные клапаны	-10	—	+10	—

Устройства, не указанные в таблице 8, но проверяемые на циклическую долговечность по таблице 2, не должны иметь отклонений в параметрах после проведения испытаний.

7.6 Испытание на совместимость с газом

7.6.1 При испытании деталь из неметаллического материала погружается на 72 ч. в жидкий н-пентан с температурой (23±2) °С. Затем деталь выдерживают на воздухе при температуре 40 °С в течение 48 ч. Деталь считается выдержавшей испытания, если ее объем увеличивается не более чем на 20% или уменьшается не более чем на 1%, а уменьшение веса составляет не более 5%.

7.7 Испытания на коррозионную стойкость

7.7.1 Испытания проводят по ГОСТ 9.308 методом «соляного тумана» в нейтральной среде. В качестве соляного раствора используют 5% раствор хлорида натрия. Продолжительность испытаний - 96 ч. После испытания устройство должно быть очищено от солевых отложений промыванием теплой проточной водой с применением моющих средств, но без протирки, высушено и повторно проверено на герметичность по 7.3.

7.7.2 Испытание деталей устройств из медных и латунных сплавов по которым проходит газ проводят в испытательной среде, состоящей из паров аммиачного раствора с рН10 + 0,05. Объем испытательной среды должен составлять не менее 100 мл на квадратный дециметр поверхности испытываемой детали. Пары аммиака должны иметь свободный доступ ко всем поверхностям испытываемой детали. Испытания проводят в течение 24 ч при температуре 25±5 °С.

Испытания считаются успешными, если на поверхности испытываемой детали при визуальном контроле с увеличением 10^х или 15^х не обнаружены трещины.

7.8 Испытание на теплостойкость

Испытанию подвергают образец из материала испытываемого устройства. Испытуемый образец выдерживают на воздухе при высокой температуре, в течение 168 ч.

Материал считается выдержавшим испытание, если увеличение предела прочности не превышает 25%, а изменение удлинения не превышает следующих значений:

увеличение – 10%

уменьшение – 30 %

7.9 Испытание на стойкость к термическому старению в озоне

Испытания проводят в среде озона в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50027 в течение 72 ч.

Материал считается выдержавшим испытание, если при визуальном осмотре наружной поверхности не обнаружены трещины.

7.10 Испытание на стойкость к перепаду температур

Устройство в течение 96 ч подвергают воздействию температуры, изменяющейся от низкой до высокой. Продолжительность одного цикла должна составлять 120 мин.

Устройство считается выдержавшей испытание, если оно сохранило герметичность при испытаниях по 7.3 номинальным давлением.

7.11 Испытания на стойкость к вибрации

Устройство с подвижными деталями закрепляют на стенде в рабочем положении и подвергают в течение 6 ч вибрации частотой 17 Гц с амплитудой 1,5 мм по трем ортогональным осям (по 2 часа в направлении каждой оси). Устройство считается выдержавшим испытание, если оно сохранило герметичность при испытаниях по 7.3. номинальным давлением.

7.12 Испытание на срабатывание электромагнитного клапана

Испытания проводят на стенде, оснащенном расходомером. Электромагнитный клапан должен находиться в положении «закрыто». На вход клапана подают номинальное давление. На катушку подают напряжение по 5.3.11. Клапан должен открываться без задержки по всему периметру, пропуская номинальный расход.

Затем давление на входе уменьшают до 10% от номинального. После отключения электропитания клапан должен герметично закрываться.

7.13 Испытание скоростного клапана

Комплект из трех клапанов, прошедших испытания по 7.3 подвергают испытанию для определения перепада давления, при котором происходит их закрытие. При испытаниях клапан устанавливают в рабочем положении и подсоединяют к источнику давления (аэродинамического для КППГ, гидродинамического для ГСН).

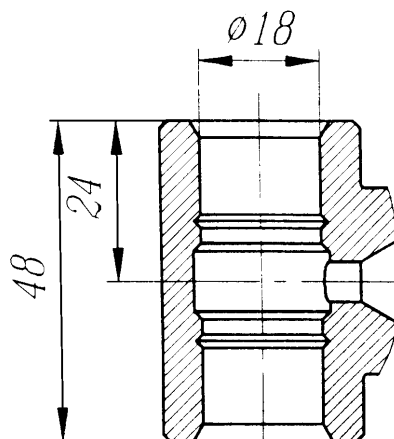
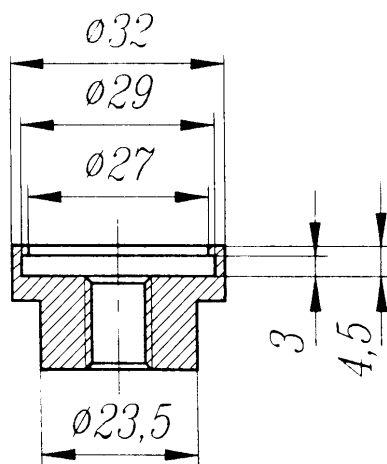
Замер расхода происходит расходомером, установленным на выходе из скоростного клапана.

Испытания проводят при резком увеличении расхода до момента закрытия клапана. Среднее значение перепада давления, при котором происходит закрытие скоростных клапанов, применяют для расчета расхода (скорости потока).

Перепад давлений при закрытии не должен превышать значений по 5.3.2.

Приложение А
(обязательное)

Присоединительные размеры заправочных устройств

Рисунок А1
Заправочное устройство для КППРисунок А2
Заправочное устройство для ГСН

УДК

ОКП

ОКСТУ

Ключевые слова: автотранспортные средства, агрегаты и устройства газобаллонного оборудования, газ сжиженный нефтяной, газ сжатый природный, классификация устройств, давление, температура, герметичность устройств.