

Государственная система обеспечения единства измерений  
Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1  
Методика поверки  
МП-242-1986-2016

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1 (далее - газоанализаторы), и устанавливает методику их первичной поверки при вводе в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - один год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	нет
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
- определение основной погрешности газоанализатора при первичной поверке	6.4.1	да	нет
- определение основной погрешности газоанализатора при периодической поверке	6.4.2	нет	да
- определение вариации выходного сигнала газоанализатора	6.4.3	да	нет
- определение времени установления показаний газоанализатора	6.4.4	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Барометр-анероид контрольный М-67, ТУ 2504-1797-75, диапазон измерения атмосферного давления от 610 до 790 мм рт. ст, погрешность $\pm 0,8$ мм рт. ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ГРПИ 405132.001 -92 ТУ, диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 %
	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ4, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0.1 °С
	Секундомер механический СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В
	Источник питания постоянного тока Б5-48, диапазон напряжения (0-50) В, ток (0-2) А

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	IBM-совместимый компьютер под управлением ОС семейства Microsoft Windows со свободным COM-портом, конвертером RS-485 - RS-232 и установленным ПО с программой TestGSO
6.4	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4
	Камера калибровочная КБРЕ.301261.001
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см <sup>2</sup> , диаметр условного прохода 3 мм
	Ротаметр РМ-А-0,063 Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4
	Стандартные образцы состава газовые смеси - ГСО 10256-2013, 10243-2013, 10262-2013, 10246-2013, 10332-2013, 10378-2013, 10364-2013, 10247-2013, 9853-2011, 10249-2013, 10250-2013, 10383-2013, 10368-2013, 10385-2013, 10241-2013 в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92; - ГСО 10541-2014, 10540-2014 в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 2114-014-20810646-2014 (характеристики приведены в Приложении А)
	Рабочий эталон 1-го разряда – комплекс ГТП-1, диапазон воспроизведения дозврывоопасных концентраций от 5 до 50 % НКПР, пределы допускаемой относительной погрешности от ±10 до ±5 %
	Рабочий эталон 1-го разряда генератор газовых смесей ГГС по ШДЕК.418313.900 ТУ (исполнение ГГС-Р, ГГС-К)
	Трубка медицинская из ПВХ, диаметр условного прохода не менее 5 мм, толщина стенки не менее 1 мм
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм

2.2 Все эталонные средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением - паспорта. <sup>1)</sup>

2.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

### 3 Требования безопасности

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.4 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

<sup>1)</sup> Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

3.5 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации газоанализатора КБРЕ.413311.006 РЭ, руководство по эксплуатации рабочего эталона 1-го разряда комплекса ГПП-1 и прошедшие необходимый инструктаж.

3.6 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

#### **4 Условия поверки**

- температура окружающей среды, °С	20 ± 5
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30
- расход ГС (если не указано иное), дм <sup>3</sup> /мин	0.5 ± 0,1

#### **5 Подготовка к поверке**

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

5.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

5.4 Выдержать газоанализатор при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

5.5 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с требованиями раздела 2.1 руководством по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ, а средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5.6 Собирают схему поверки; рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке Б.1 приложения Б.

#### **6 Проведение поверки**

##### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям раздела 1.3 руководства по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ;

- соответствие маркировки требованиям раздела 1.6 руководства по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ;

- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

##### **6.2 Опробование**

6.2.1 При опробовании проводится проверка функционирования газоанализатора согласно п. 2.2 руководства по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ.

6.2.2 Результат проверки функционирования газоанализатора считают положительным, если газоанализаторы переходят в режим измерений и отсутствует сигнализация об отказах.

##### **6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

6.3.1 Подтверждение соответствия ПО газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях для целей утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (отображение номера версии ПО на дисплее индикатора ГСО-Р1И и/или терминала (при наличии) при включении и/или по запросу через интерфейс RS-485 / HART);

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.3.3 Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии, отображающийся на дисплее газоанализатора, не ниже указанного в Описании типа.

#### 6.4 Определение метрологических характеристик

##### 6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора при первичной поверке

Определение основной погрешности газоанализатора при первичной поверке проводят по схеме, приведенной на рисунке Б.1 Приложения Б в следующей последовательности:

1) На вход газоанализатора подают ГС, содержащие определяемый компонент (таблица А.1 приложения А), в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3.

Время подачи каждой ГС не менее 120 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

2) Фиксируют установившиеся показания при подаче каждой ГС:

- для газоанализатора ГСО-Р1 – по дисплею измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу и индикатору ГСО-Р1И (при наличии), персональному компьютеру с программой TestGSO (при первичной поверке),

- для газоанализатора МГСО-Р1 - по дисплею терминала для соответствующего измерительного канала.

3) Для газоанализатора ГСО-Р1 результат измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР, по значению выходного токового сигнала (4-20) мА рассчитывают по формуле

$$C_i = \frac{C_b}{16} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где  $I_i$  - установившееся значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче  $i$ -ой ГС, мА;

$C_b$  - верхний предел диапазона показаний определяемого компонента, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля диоксида углерода, %.

4) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, проводят по формуле

$$C_i^d = \frac{C_i^{d(\% \text{ об.д.})}}{C_{\text{НКПР}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $C_i^{d(\% \text{ об.д.})}$  - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте  $i$ -й ГС, %;

$C_{\text{НКПР}}$  - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), % (согласно ГОСТ 30852.19-2002).

5) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в  $i$ -ой точке поверки  $\Delta_i$ , дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля диоксида углерода, %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^d. \quad (3)$$

где  $C_i$  - результат измерений содержания определяемого компонента на входе газоанализатора, рассчитанный по выходному аналоговому сигналу, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля диоксида углерода, %;

$C_i^d$  - действительное значение содержания определяемого компонента в  $i$ -ой ГС, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля диоксида углерода, %.

б) Значение основной относительной погрешности газоанализатора в  $i$ -ой точке поверки  $\delta_i$ , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле

$$\delta_i = \frac{c_i - c_i^A}{c_i^A} 100 \quad (4)$$

7) Подают на вход газоанализатора ГС, содержащие поверочный компонент (для газоанализаторов на определяемые компоненты, перечисленные в таблице А.2 приложения А) в последовательности №№ 1, 2, 3 (соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений).

Примечания:

а) Значения поправочных коэффициентов, указанные в таблице А.2, приведены на основании данных изготовителя, носят справочный характер и подлежат уточнению при проведении первичной поверки газоанализаторов.

б) В случае, если показания газоанализатора по шкале определяемого компонента при подаче ГС №№ 2, 3, содержащих поверочный компонент, отличаются от значений 25 % НКПР и 45 % НКПР соответственно, более чем на  $\pm 5$  % НКПР, то следует применять ГС с номинальным значением объемной доли поверочного компонента, отличным от указанного в таблице А.2 для соответствующей точки поверки, но обеспечивающие указанные выше показания по шкале определяемого компонента. Для упрощения процесса подбора требуемого значения дозврывоопасной концентрации поверочного компонента рекомендуется использовать динамический генератор-разбавитель газовых смесей, например ГГС.

7) При подаче каждой ГС, содержащей поверочный компонент, фиксируют установившиеся показания газоанализатора согласно п. 2).

8) Рассчитывают значения поправочных коэффициентов для поверочного компонента в точках поверки 2 и 3 согласно формуле

$$K_i = \frac{c_i^{(\text{пов.})}}{c_i^{D(\text{пов.})}} \cdot \frac{c_i^{D(\text{опр.})}}{c_i^{(\text{опр.})}}, \quad (5)$$

где  $c_i^{(\text{пов.})}$  - результат измерений дозврывоопасной концентрации поверочного компонента при подаче  $i$ -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР (по шкале определяемого компонента);

$c_i^{D(\text{пов.})}$  - действительное значение дозврывоопасной концентрации поверочного компонента в  $i$ -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР;

$c_i^{(\text{опр.})}$  - результат измерений дозврывоопасной концентрации при подаче  $i$ -ой ГС, содержащей определяемый компонент, % НКПР;

$c_i^{D(\text{опр.})}$  - действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в  $i$ -ой ГС, % НКПР.

9) Повторяют операции по п. 6) – 8) три раза, рассчитывают среднее значение поправочного коэффициентов для поверочного компонента для точек поверки 2 и 3.

Результат определения основной погрешности считают положительным, если основная погрешность газоанализатора в каждой точке поверки не превышает значений, указанных в таблице В.1 Приложения В для соответствующего определяемого компонента.

#### 6.4.2 Определение основной погрешности газоанализатора при периодической поверке

1) На вход газоанализатора подают ГС, содержащие поверочный компонент в последовательности №№ 1 – 2 – 3 (соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), приведенные в таблице А.2.

Примечание – периодическую поверку допускается проводить при подаче ГС, содержащих определяемый компонент, в порядке, указанном в п. 6.3.1 перечисление 1) – 5), но при подаче ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3, при этом значения основной погрешности рассчитывают по формулам (3), (4).

2) Рассчитывают значение основной абсолютной погрешности газоанализатора  $\Delta_i$ , дозврывоопасная концентрация, % НКПР, по формуле

$$\Delta_i = C_i^{(\text{пов.})} - K_i \cdot C_i^{\text{д}(\text{пов.})}, \quad (6)$$

где  $C_i^{(\text{пов.})}$  - результат измерений дозврывоопасной концентрации поверочного компонента при подаче  $i$ -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР (по шкале определяемого компонента);

$C_i^{\text{д}(\text{пов.})}$  - действительное значение дозврывоопасной концентрации поверочного компонента в  $i$ -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР;

$K_i$  - значение поправочного коэффициента для  $i$ -ой точки поверки, указанное в свидетельстве о первичной поверке и паспорте газоанализатора.

3) Рассчитывают значение основной относительной погрешности газоанализатора  $\delta_i$ , %, по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i^{(\text{пов.})} - K_i \cdot C_i^{\text{д}(\text{пов.})}}{K_i \cdot C_i^{\text{д}(\text{пов.})}} \cdot 100 \quad (7)$$

Результаты определения основной погрешности газоанализаторов при периодической поверке считают положительными, если основная погрешность газоанализатора по поверочному компоненту во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

#### 6.4.3 Определение вариации показаний газоанализатора

Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности газоанализатора при первичной поверке по п. 6.4.1 при подаче ГС №2, содержащей определяемый компонент.

Значение абсолютной вариации показаний газоанализатора  $\vartheta_{\Delta}$ , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^{\text{б}} - C_2^{\text{м}}}{\Delta_0}, \quad (8)$$

где  $C_2^{\text{б}}, C_2^{\text{м}}$  - результаты измерений содержания определяемого компонента при подаче ГС № 2 при подходе со стороны больших и меньших значений соответственно, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля диоксида углерода, %;

$\Delta_0$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля диоксида углерода, %.

Значение относительной вариации показаний газоанализатора  $\vartheta_{\delta}$ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле

$$\vartheta_{\delta} = \frac{c_2^{\delta} - c_2^M}{c_2^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (9)$$

где  $\delta_0$  - пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора, %.

Результат определения вариации показаний считают положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

#### 6.4.3 Определение времени установления выходного сигнала газоанализатора

Определение времени установления выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности газоанализатора по п.6.4.1 при подаче ГС №3, содержащей определяемый компонент, в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС №3, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;

2) рассчитать значение, равное 0,1 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) снять насадку с входа газоанализатора, включить секундомер и зафиксировать на чистом атмосферном воздухе время достижения показаний, рассчитанных на предыдущем шаге.

Результат считают положительным, если время установления выходного сигнала по уровню 0,9 не превышает 10 с.

### 7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации.

Знак поверки наносится на лицевую сторону свидетельства о поверке.

На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- перечень влияющих факторов с указанием их значений;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- значения поправочных коэффициентов (при первичной поверке);
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

7.3 При отрицательных результатах газоанализаторы не допускают к применению. В технической документации газоанализатора делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации и аннулируют свидетельство о поверке.



**Приложение А**  
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых для поверки

Таблица А.1 - Газоанализаторы ГСО-Р1, МГСО-Р1 для измерения горючих газов и паров горючих жидкостей (LEL), технические характеристики ГС, применяемых при первичной и периодической поверке

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метан СН <sub>4</sub>	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			2,20 % ± 5 % отн.	4,19 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
этан С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub>	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,5 % об.д.)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			1,25 % ± 5 % отн.	2,35 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10243-2013 (н-бутан - азот)
пропан С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub>	от 0 до 100 % НКПР От 0 до 1,7 % об.д.	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 5 % отн.	1,6 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013 (пропан - азот)
бутан н-С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub>	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 % об.д.)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,7 % ± 5 % отн.	1,33 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10246-2013 (н-бутан - азот)
	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,7 % об.д.)	ПНГ - воз-дух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 10 % отн.	0,65 % ± 10 % отн.	± (-1,667X + 2,667) % отн.	ГСО 10246-2013
изобутан С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub>	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,3 % об.д.)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,65 % ± 5 % отн.	1,23 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10332-2013 (изобутан - азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
н-пентан C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 % об.д.)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,70 % ± 5 % отн.	1,33 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10378-2013 (н-пентан - азот)
н-гексан C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,0 % об.д.)	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10334-2013 (гексан - азот)
гептан (C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> )	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,55 % об.д.)	ПНГ - воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,28 % ± 7 % отн.	0,50 % ± 7 % отн.	± 4 % отн.	ГСО 10541-2014 (гептан - азот)
н-октан C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	от 0 до 50 % НКПР (От 0 до 0,4 % об.д.)	ПНГ - воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,20 % ± 7 % отн.	0,37 % ± 7 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 10540-2014 (н-октан - воздух)
н-нонан C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,35 % об.д.)	ПНГ - воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,18 % ± 10 % отн.	0,32 % ± 10 % отн.	*	ГПП-1
декан (C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> )	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,35)	ПНГ - воздух			-	Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,18 % ± 10 % отн.	0,32 % ± 10 % отн.	*	ГПП-1

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
этилен C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,15 % ± 5 % отн.	2,18 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10247-2013
пропилен (пропен) C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,0 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,0 % ± 5 % отн.	1,9 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10249-2013
этиленоксид (CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,6 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,3 % ± 5 % отн.	2,4 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10383-2013
бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,6 % ± 5 % отн.	1,1 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10367-2013
стирол (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,55 % об.д.)	ПНГ - воз- дух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,28 % ± 10 % отн.	0,50 % ± 10 % отн.	*	ГПП-1
толуол C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,55 % об.д.)	ПНГ - воз- дух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,20 % ± 10 % отн.	0,40 % ± 10 % отн.	± (-3,33X + 2,83) % отн.	ГСО 10368-2013
метанол (CH <sub>3</sub> OH)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,75 % об.д.)	ПНГ - воз- дух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			1,38 % ± 5 % отн.	2,48 % ± 5 % отн.	± 2,5 % отн.	ГСО 10540-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
этанол C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,55 % об.д.)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,78 % ± 10 % отн.	1,4 % ± 10 % отн.	*	ГПП-1
ацетон (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,25 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,63 % ± 5 % отн.	1,14 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10385-2013
этилацетат (CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,1 % об.д.)	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,55 ± 10 % отн.	1,0 ± 10 % отн.	*	ГПП-1
метилтрет-бутиловый эфир (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,8 % об.д.)	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,4 % ± 10 % отн.	0,7 % ± 10 % отн.	*	ГПП-1
пары нефтепродуктов *	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			25 % НКПР ± 10 % отн.	45 % НКПР ± 10 % отн.	± 2 % НКПР	ГПП-1
диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	От 0 до 5 %	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10241-2013

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;

2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82.

Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.

При проведении поверки допускается использование азота газообразного особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 вместо ПНГ – воздуха марки Б по ТУ 6-21-5-82 и наоборот.

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		

3) ГПП-1 - Рабочий эталон 1-го разряда – комплекс ГПП-1, диапазон воспроизведения дозврывоопасных концентраций от 5 до 50 % НКПР, пределы допускаемой относительной погрешности от  $\pm 10$  до  $\pm 5$  %.

\* Пределы допускаемой относительной погрешности  $\Delta_0(X)$  для заданного значения объемной доли целевого компонента в ПГС  $X$  для ГПП-1 вычисляется по формуле:

$$\Delta_0(X) = \pm \left( |\Delta_{0нач.}| + \frac{(X - X_{нижн.}) \cdot (|\Delta_{0кон.}| - |\Delta_{0нач.}|)}{(X_{верхн.} - X_{нижн.})} \right),$$

где  $X_{нижн.}$  и  $X_{верхн.}$  – нижняя и верхняя граница диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %;

$\Delta_{0нач.}$  и  $\Delta_{0кон.}$  – пределы допускаемой относительной погрешности, соответствующие нижней и верхней границе диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, %.

4) Стандартные образцы состава газовые смеси, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 и ТУ 2114-014-20810646-2014 в баллонах под давлением.

5) Градуировка ГСО-Р1-пары нефтепродуктов осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов (определяется при заказе):

- нефтепродукты (кроме мазута и судового топлива), соответствующие требованиям технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту";

- топливо дизельное по ГОСТ 305-2013;

- керосин по ГОСТ Р 52050-2006;

- уайт-спирит по ГОСТ 3134-78;

- топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86;

- бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013;

- бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002.

Таблица А.2 - Газоанализаторы ГСО-Р1, МГСО-Р1 для измерения горючих газов и паров горючих жидкостей (LEL), технические характеристики ГС, применяемых при периодической поверке

Определяемый компонент *	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
н-нонан C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	от 0 до 50 % НКПР (От 0 до 0,4 % об.д.)	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
					0,27 % ± 5 % отн. (1,6)	0,50 % ± 5 % отн. (1,5)	± (-2,5X + 2,75) % отн. ГСО 10262-2013 (пропан - азот)
метанол CH <sub>3</sub> OH	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,75 % об.д.)	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
					0,68 % ± 5 % отн. (0,63)	1,20 % ± 5 % отн. (0,7)	± 1,5 % отн. ГСО 10262-2013 (пропан - азот)
этанол C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,55 % об.д.)	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
					0,40 % ± 5 % отн. (1,09)		± (-2,5X + 2,75) % отн. ГСО 10262-2013
						0,83 % ± 5 % отн. (0,93)	± 1,5 % отн. (пропан - азот)

Определяемый компонент *	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС		
			ГС №1	ГС №2	ГС №3				
ацетон (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C О	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,25 % об.д.)	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74		
					0,1 % ± 5 % отн. (4,8)	0,19 % ± 5 % % отн. (4,1)		± (-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262- 2013 (пропан - азот)
мети- лтрет- бутило- вый эфир (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O )	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,8 % об.д.)	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74		
					0,5 % ± 5 % отн. (0,85)	0,85 % ± 5 % % отн. (0,9)		± 1,5 % отн.	ГСО 10262- 2013 (пропан - азот)
пары нефте- продук- тов (бензин автомо- биль- ный, бензин неэти- лиро- ванный, бензин авиаци- онный)	от 0 до 50 % НКПР	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74		
					0,36 % ± 5 % % отн. (1,2)			± (-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262- 2013 (пропан - азот)
						0,77 % ± 5 % % отн. (1,0)		± 1,5 % отн.	ГСО 10262- 2013 (пропан - азот)
пары нефте- продук- тов (топли-	от 0 до 50 % НКПР	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74		

Определяемый компонент *	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли или дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
во дизельное)				0,33 % ± 5 % отн. (1,3)		± (-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013 (пропан - азот)
					0,70 % ± 5 % отн. (1,1)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013 (пропан - азот)
пары нефтепродуктов (керосин, уайт-спирит, топливо для реактивных двигателей)	от 0 до 50 % НКПР	пропан	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
				0,33 % ± 5 % отн. (1,3)		± (-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013 (пропан - азот)
					0,70 % ± 5 % отн. (1,1)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013 (пропан - азот)

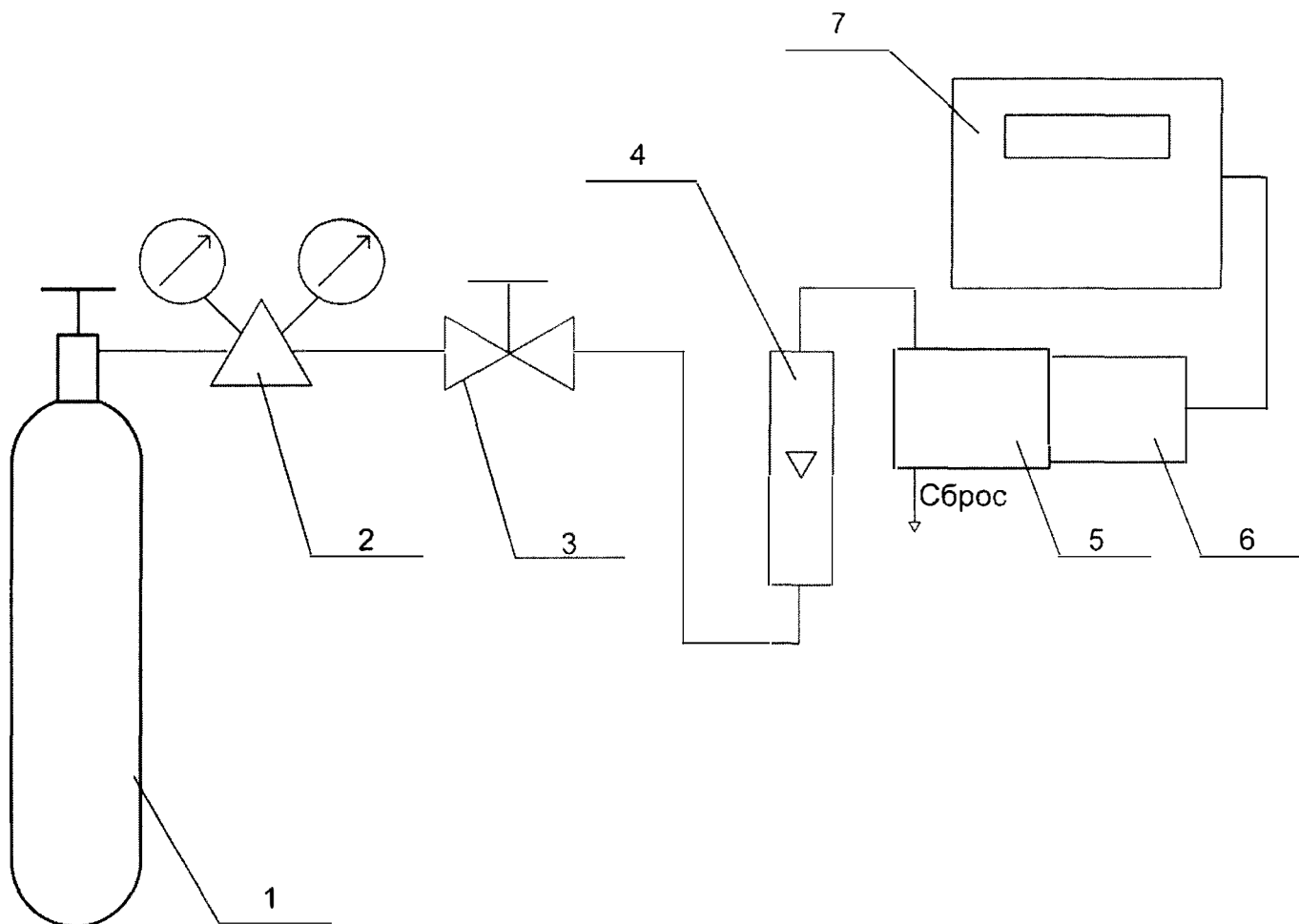
Примечание \* - для определяемых компонентов из таблицы А.1, не указанных в таблице А.2, периодическая поверка проводится по ГС, содержащим определяемый компонент.



## Приложение Б

(обязательное)

Схема подачи ГС на газоанализаторы стационарные ГСО-Р1, МГСО-Р1 при проведении поверки



- 1 – источник получения ГС (баллон или ГПП-1, показано условно);  
2 – редуктор баллонный (при использовании ГС в баллонах под давлением)  
3 – вентиль тонкой регулировки (при использовании ГС в баллонах под давлением);  
4 – индикатор расхода (ротаметр);  
5 – насадка;  
6 – газоанализатор ГСО-Р1;  
7 – «Терминал-А» для газоанализаторов МГСО-Р1, или измерительный прибор, подключенный к аналоговому выходу газоанализаторов ГСО-Р1, или индикатор ГСО-Р1И.

### Примечания:

1) Электрическое питание газоанализаторов ГСО-Р1 при использовании их в составе газоанализатора МГСО-Р1 осуществляется:

- при аналоговом (4-20 мА) подключении - от «Терминала-А»;
- при цифровом (RS-485) подключении - от внешнего источника питания постоянного тока.

2) Источник питания постоянного тока, используемый при поверке газоанализаторов ГСО-Р1, а также при поверке газоанализаторов МГСО-Р1 при цифровом подключении датчиков к блоку «Терминал-А», на схеме не показан.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы при проведении поверки

**Приложение В**  
(обязательное)

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Таблица В.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	абсолютной	относительной, %
метан (СН <sub>4</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 2,2 Св. 2,2 до 4,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
этан (С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,25 Св. 1,25 до 2,5	± 5 % НКПР -	- ± 10
пропан (С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,85 Св. 0,85 до 1,7	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-бутан (С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,7 Св. 0,7 до 1,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
изобутан (i-С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,65 Св. 0,65 до 1,3	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-пентан (С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,7 Св. 0,7 до 1,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-гексан (С <sub>6</sub> Н <sub>14</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,5 Св. 0,5 до 1,0	± 5 % НКПР -	- ± 10
гептан (С <sub>7</sub> Н <sub>16</sub> )	От 0 до 50	от 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
н-октан (С <sub>8</sub> Н <sub>18</sub> )	От 0 до 50	от 0 до 0,4	± 5 % НКПР	-
нонан (С <sub>9</sub> Н <sub>20</sub> )	От 0 до 50	от 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
декан (С <sub>10</sub> Н <sub>22</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
этилен (С <sub>2</sub> Н <sub>4</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,15 Св. 1,15 до 2,3	± 5 % НКПР -	- ± 10
пропилен (С <sub>3</sub> Н <sub>6</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,0 Св. 1,0 до 2,0	± 5 % НКПР -	- ± 10
этиленоксид (СН <sub>2</sub> СН <sub>2</sub> О)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	от 0 до 1,3 Св. 1,3 до 2,6	± 5 % НКПР -	- ± 10
бензол (С <sub>6</sub> Н <sub>6</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,6 Св. 0,6 до 1,2	± 5 % НКПР -	- ± 10
стирол (С <sub>8</sub> Н <sub>8</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
толуол (С <sub>6</sub> Н <sub>5</sub> СН <sub>3</sub> )	От 0 до 50	от 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
метанол (СН <sub>3</sub> ОН)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	± 5 % НКПР	-
этанол (С <sub>2</sub> Н <sub>5</sub> ОН)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5 % НКПР	-
ацетон ((СН <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> СО)	От 0 до 50	от 0 до 1,25	± 5 % НКПР	-
этилацетат (СН <sub>3</sub> СООС <sub>2</sub> Н <sub>5</sub> )	От 0 до 50	от 0 до 1,1	± 5 % НКПР	-
метилтретбутиловый эфир (С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub> О)	От 0 до 50	От 0 до 0,8	± 5 % НКПР	-
пары нефтепродуктов *	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )	-	От 0 до 5	± (0,02 + 0,08*С <sub>вх</sub> ) % об.д.	-

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	абсолютной	относительной, %
<p><b>Примечания:</b></p> <p>1) Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.</p> <p>2) Ввиду того, что датчики обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности датчиков нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.</p> <p>3) Диапазон показаний дозврывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов (кроме диоксида углерода) от 0 до 100 % НКПР.</p> <p>4) <math>S_{вх}</math> – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %.</p> <p>5) Градуировка ГСО-Р1-пары нефтепродуктов осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов (определяется при заказе):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нефтепродукты (кроме мазута и судового топлива), соответствующие требованиям технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топчному мазуту";</li> <li>- топливо дизельное по ГОСТ 305-2013;</li> <li>- керосин по ГОСТ Р 52050-2006;</li> <li>- уайт-спирит по ГОСТ 3134-78;</li> <li>- топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86;</li> <li>- бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013;</li> <li>- бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002.</li> </ul>				