

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

2015 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Газоанализаторы портативные Лидер,
модели: Лидер 01, Лидер 02, Лидер 03,
Лидер 04

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2015-1

1.п.60659-15

Менделеево
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные Лидер, модели: Лидер 01, Лидер 02, Лидер 03, Лидер 04 (далее – газоанализаторы), выпускаемые ООО «Лидер Спецодежда», Россия и устанавливает методы их первичной поверки при выпуске в обращение и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

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

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

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются 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	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0 – 55) °C, цена деления 0,1 °C погрешность $\pm 0,2$ °C Секундомер механический СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2 Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °C

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода $0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$, кл. точности 4
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0 – 150) кгс/см ² , диапазон условного прохода 3 мм
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6 x 1,5 мм
	Трубка фторопластовая по ТУ 05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенке 1 мм
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	ПГС (поверочные газовые смеси) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 (характеристики приведены в Приложении А)
	Генератор газовых смесей ГГС-03-03, рег. № 46598-2011, диапазон изменения коэффициентов разбавления от 1 до 2500, пределы допускаемой относительной погрешности приготовления газовой смеси $\pm 2,5 \%$
	Генератор хлора ГРАНТ-ГХС, рег. № 40210-08, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 7 \%$
	Калибровочный адаптер

2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

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

3.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу 1 ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ПГС в баллонах под давлением должны соответствовать «Правилам устройства и безопасной

эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.

3.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.5 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы, руководство по эксплуатации генераторов ГГС-03-03 и ГРАНТ-ГХС и прошедшие необходимых инструктаж.

3.6 Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С	20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,4 до 106,7
- расход газовой смеси, $\text{дм}^3/\text{мин}$	$0,5 \pm 0,1$.

4.2 ПГС в баллонах под давлением должны быть выдержаны в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч. Пригодность ГС в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами на них.

4.3 Время подачи ПГС (если не указано иное) не менее уточненного $T_{0,9d}$.

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить комплектности газоанализатора в соответствии с его технической документацией.

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

5.4 Подготовить газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с их технической документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- комплектность газоанализатора должна соответствовать требованиям технической документацией фирмы-изготовителя (при первичной поверке);
- маркировка должна соответствовать требованиям технической документации фирмы-изготовителя;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

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

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор нажатием на кнопку пуск, после чего запускается режим самодиагностики и газоанализатор проверяет сигнальные светодиоды, акустический и вибрационный сигналы:

- на дисплее отображается название газоанализатора;
- установленные датчики;
- версия программного обеспечения, заводской номер, дата последней калибровки, оставшееся время регистрации данных и т.д. (указанные данные отображаются, только если газоанализатор включается в режиме обычного запуска).

По окончанию процедуры автотестирования газоанализатор переходит в режим измерений.

Результат опробования считают положительным, если:

- во время автотестирования отсутствуют сообщения об отказах
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерения (на дисплее отображается измерительная информация);
- органы управления газоанализатора функционируют.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора, номер версии встроенного ПО отображается при включении газоанализатора в режиме обычного запуска;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (Приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности проводят в следующем порядке:

- 1) подать на вход газоанализатора через имеющейся в его комплекте калибровочный адаптер газовые смеси (Приложение А, соответственно поверяемому измерительному каналу) в последовательности №№ 1-2-3-2-3-1; газовые смеси для моделей газоанализаторов не укомплектованных встроенным побудителем расхода подавать напрямую, с расходом $500 \pm 100 \text{ см}^3 \text{ мин.}$; для моделей газоанализаторов укомплектованных встроенным побудителем расхода - через тройник;

2) зафиксировать установившиеся показания газоанализаторов при подаче каждой ПГС;

3) повторить операции по п.п. 1) – 2) для всех измеряемых каналов поверяемого газоанализатора;

4) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в *i*-ой точке поверки Δ_i в единицах объемной доли определяемого компонента, % об. или довзрывоопасная концентрация, % НКПР для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, определять по формуле (1)

$$\Delta = C_i - C_i^A \quad (1)$$

где: C_i - результат измерений объемной доли или довзрывоопасной концентрации определяемого компонента в *i*-ой точке поверки, % об. или % НКПР;

C_i^A – действительное значение объемной доли или довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, указанное в паспорте i -ой ГС, % об. или % НКПР.

5) Значение основной приведенной к концу диапазона погрешности измерений, γ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, определять по формуле (2)

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^A}{C^k} \cdot 100 \quad (2)$$

где: C^k – верхнее значения диапазона измерений компонента, % об. или $\text{мг}/\text{м}^3$;

C^i – результат измерений в i -ой точке объемной доли или массовой концентрации определяемого компонента в % об. или $\text{мг}/\text{м}^3$;

C_i^A – действительное значение объемной доли или массовой концентрации определяемого компонента в i -ой газовой смеси в % об. или $\text{мг}/\text{м}^3$.

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения основной и приведенной погрешностей не превышают значений, указанных в Приложении Б.

6.4.2 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности в соответствии с п. 6.4.1. Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

1) снять трубку, по которой поступает газовая смесь от источника ПГС с калибровочного адаптера газоанализатора;

2) открыть вентиль на баллоне с ПГС № 3 и пропускать ее через соединительные линии в течение 120 с;

3) надеть трубку на калибровочный адаптер газоанализатора, одновременно включить секундомер и зафиксировать время T_m , за которое показания газоанализатора достигнут максимального значения A_m ;

4) перекрыть вентиль на баллоне с ПГС. Снять трубку с калибровочного адаптера, дождаться пока показания газоанализатора вернутся в исходное нулевое значение и повторить операции по 1) – 3), зафиксировав интервал времени $T_{0,9D}$, за который показания газоанализатора достигнут значения $0,9A_m$.

Результаты поверки считать положительными, если время установления показаний $T_{0,9D}$ не превышает значений, указанных в Приложение Б.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При оформлении поверки газоанализаторов составляют протокол результатов поверки (форма Протокола поверки приведена в Приложении В).

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно ПР 50.2.006-94. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;

- перечень влияющих факторов с указанием из значений;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- указание на наличие Приложения – протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполняющего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

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

На обратной стороне:

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

7.3 При отрицательных результатах газоанализатор не допускают к применению. В технической документации газоанализатора делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 и аннулируют свидетельство о поверке.

Зам. начальника НИО-10 –
начальник Центра
газоаналитических измерений



Б.Г. Земсков

Характеристики ПГС, используемых при проведении
проверки газоанализаторов

Определляемый компонент	Диапазон измерений объемной доли или массовой концентрации компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС (% об., млн^{-1}), пределы допускаемого отклонения	Погрешность аттестации	Номер по реестру ПГС или источник ПГС
Кислород O_2	0-30 % об.	ПНГ 15,0 \pm 1,0 % об.	21,0 \pm 1,0 % об. \pm 0,1 % об.	ПНГ - воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82; ГСО-ПГС O_2/N_2 рег. №№ 10530-2014, 10531-2014, 10532-2014
Сероводород H_2S	0-30 мг/м ³ 0-100 мг/м ³	ПНГ 10,0 \pm 2,0 млн^{-1} ПНГ 35,0 \pm 4,0 млн^{-1}	17,0 \pm 2,0 млн^{-1} 65,0 \pm 6,0 млн^{-1}	ПНГ - воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82; ГСО-ПГС $\text{H}_2\text{S}/\text{N}_2$ рег. №№ 10536-2014, 10537-2014, 10538-2014
Оксид углерода CO	0-100 мг/м ³ 0-1000 мг/м ³	ПНГ 36,0 \pm 4,0 млн^{-1} ПНГ 360 \pm 30 млн^{-1}	80,0 \pm 7,0 млн^{-1} 81,5 \pm 40 млн^{-1}	ПНГ - воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82; ГСО-ПГС $\text{CO}/\text{воздух}$ рег. №№ 10530-2014, 10531-2014, 10532-2014
Метан CH_4	0-50 % НКПР	ПНГ 1,10 \pm 0,06 % об.	2,2 \pm 0,06 % об. \pm 0,02 % об.	ПНГ - воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82; ГСО-ПГС $\text{CH}_4/\text{воздух}$ рег. №№ 10530-2014, 10531-2014, 10532-2014
Пропан C_3H_8	0-50 % НКПР	ПНГ 0,42 \pm 0,03 % об.	0,85 \pm 0,05 % об. \pm 0,03 % об.	ПНГ - воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82; ГСО-ПГС $\text{C}_3\text{H}_8/\text{воздух}$ рег. №№ 10543-2014, 10544-2014

Определляемый компонент	Диапазон измерений объемной доли или массовой концентрации компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС ($\%$ об., млн $^{-1}$), пределы допускаемого отклонения	Погрешность аттестации	Номер по реестру ПГС или источник ПГС
Водород H ₂	0-50 % НКПР	ПНГ 1,10±0,10 % об.	2,0±0,1 % об.	±0,03 % об.
Диоксид серы SO ₂	0 – 20 мг/м ³	ПНГ 4,0±0,8 млн $^{-1}$	7,0±1,4 млн $^{-1}$	±10 % отн.
Хлор Cl ₂	0 – 10 мг/м ³	ПНГ 5,0±0,3 млн $^{-3}$	9,0±0,5 млн $^{-3}$	±7 % отн.
Аммиак NH ₃	0 – 100 мг/м ³	ПНГ 50±7,0 млн $^{-1}$	115±10 млн $^{-1}$	±15 % отн.
Пропан C ₃ H ₈	0 – 3000 мг/м ³	ПНГ 0,082±0,010 % об.	0,160±0,010 % об.	±2 % отн.
Гексан C ₆ H ₁₄	0 – 3000 мг/м ³	ПНГ 0,042±0,010 % об.	0,080±0,010 % об.	0,005 % об.

Основные метрологические характеристики
газоанализаторов (определеняемые компоненты,
диапазоны измерений, пределы допускаемой
основной погрешности, пределы времени
установления показаний)

Модель газоанализаторов	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы времени установления показаний, $T_{0,9D}$, с
Лидер 01	Кислород (O_2)	0 – 15 % об.	± 3 % (привед.)	10
		св. 15 – 30 % об.	± 3 % (отн.)	
	Сероводород (H_2S)	0 – 30 мг/м ³	± 5 % (привед.)	7
		0 – 100 мг/м ³		40
Лидер 02	Оксид углерода (CO)	0 – 100 мг/м ³	± 5 % (привед.)	20
		св. 100 – 1000 мг/м ³	± 5 % (отн.)	
	Кислород (O_2)	0 – 15 % об.	± 3 % (привед.)	10
		св. 15 – 30 % об.	± 3 % (отн.)	
	Сероводород (H_2S)	0 – 30 мг/м ³	± 5 % (привед.)	10
		0 – 100 мг/м ³		40
	Оксид углерода (CO)	0 – 100 мг/м ³	± 5 % (привед.)	30
		св. 100 – 1000 мг/м ³	± 5 % (отн.)	
	Метан (CH_4)	0 – 50 % НКПР*	± 5 % НКПР (абс.)	10
	Пропан (C_3H_8)	0 – 50 % НКПР*	± 5 % НКПР (абс.)	30
	Водород (H_2)	0 – 50 % НКПР*	± 5 % НКПР (абс.)	10
	Диоксид серы (SO_2)	0 – 20 мг/м ³	± 5 % (привед.)	30
	Хлор (Cl_2)	0 – 10 мг/м ³	± 5 % (привед.)	30
	Аммиак (NH_3)	0 – 100 мг/м ³	± 5 % (привед.)	70
	Сумма углеводородов, по пропану (C_3H_8)	0 – 3000 мг/м ³	± 5 % (привед.)	20
	Сумма углеводородов, по гексану (C_6H_{14})	0 – 3000 мг/м ³	± 5 % (привед.)	20
Лидер 03	Сумма углеводородов, по пропану (C_3H_8)	0 – 3000 мг/м ³	± 5 % (привед.)	40
	Сумма углеводородов, по гексану (C_6H_{14})	0 – 3000 мг/м ³	± 5 % (привед.)	40

Модель газоанализаторов	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы времени установления показаний, $T_{0,9D}$, с
Лидер 04	Кислород (O_2)	0 – 15 % об.	± 3 % (привед.)	40
		св. 15 – 30 % об.	± 3 % (отн.)	
	Метан (CH_4)	0 – 50% НКПР*	± 5 % НКПР (абс.)	20
	Сероводород (H_2S)	0 – 30 мг/м ³	± 5 % (привед.)	30
		0 – 100 мг/м ³	± 5 % (отн.)	
	Оксид углерода (CO)	0 – 100 мг/м ³	± 5 % (привед.)	30
		св. 100 – 1000 мг/м ³	± 5 % (отн.)	

Примечание: Приведенная погрешность отнесена к верхней границе диапазона измерений

Форма протокола поверки
№ _____ от «__» _____

Газоанализатор портативный Лидер,
модели: Лидер 01

- 1) Заводской номер СИ _____
- 2) Принадлежит _____
- 3) Наименование изготовителя _____
- 4) Дата выпуска _____
- 5) Наименование нормативного документа по поверке _____
- 6) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки/номера паспортов ГС _____
- 7) Вид поверки (первичная, периодическая)
(нужное подчеркнуть)
- 8) Условия поверки:
- температура окружающей среды _____
- относительная влажность окружающей среды _____
- атмосферное давление _____
- 9) Результаты проведения поверки
Внешний осмотр _____
Опробование _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма используемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения

Определение метрологических характеристик

Номер ГС (точка поверки)	Состав ГС	Действительное значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС, % или млн^{-1}	Измеренное значение содержания определяемого компонента при подаче i-ой ГС, % или млн^{-1}	Значение абсолютной (приведенной) погрешности, полученное при поверке