



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная контроля загазованности РСУ
товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2909/1-311229-2021

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную контроля загазованности РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» (далее – ИС), заводской № СЗ-ТП-06, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 ИС соответствует требованиям к средству измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта № 2315 от 31 декабря 2020 года, и прослеживается к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.3 Метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) ИС подтверждают комплектным или поэлементным способом.

1.4 Допускается проведение поверки ИС в части отдельных ИК в соответствии с заявлением владельца ИС, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какой-либо операции поверку ИС прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от 10 до 30 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
6, 7, 8, 9	Средство измерений температуры окружающей среды с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа	
9.1, 9.2	Стандартные образцы – поверочные газовые смеси (далее – ПГС) искусственной газовой смеси в азоте или воздухе с содержанием определяемого компонента в соответствии с таблицей 3, относительная расширенная неопределенность при коэффициенте охвата $k = 2$ составляет 1,5 %	Поверочный нулевой газ – Воздух по ТУ 6-21-5-82, ГСО 10650-2015 стандартный образец (далее – СО) состава искусственной газовой смеси в азоте (N_2 -НЦ-0), ГСО 10651-2015 СО состава искусственной газовой смеси в азоте (N_2 -НЦ-1)
	Средство измерений объемного расхода ПГС, диапазон измерений от 0 до 0,063 м ³ /ч, пределы допускаемой приведенной погрешности ± 4 % от верхнего предела диапазона измерений	Ротаметр с местными показаниями РМ (регистрационный номер 59782-15 в ФИФОЕИ)
9.2	Средство воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой приведенной к диапазону воспроизведения погрешности $\pm 0,1$ %	Калибратор многофункциональный МСх-Р (регистрационный номер 22237-08 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

4.3 Применяемые средства поверки должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику

поверки, руководства по эксплуатации ИС и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 Проверяют состав средств измерений (далее – СИ) и комплектность ИС; отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению; четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты поверки по 6 считают положительными, если состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС; отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие ее применению; надписи и обозначения четкие.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Средства поверки и ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов.

7.2 Баллоны с ПГС выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее 24 часов.

7.3 Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.4 Устанавливают отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных параметров данным, отраженным в описании типа ИС.

7.5 Результаты поверки по 7 считают положительными при выполнении требований, изложенных в 7.1 – 7.4.

8 Проверка программного обеспечения средства измерения

8.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят сравнением идентификационных данных ПО ИС с идентификационными данными ПО, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа ИС и отраженными в описании типа ИС.

8.2 Результаты поверки по 8 считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с указанными в описании типа ИС.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

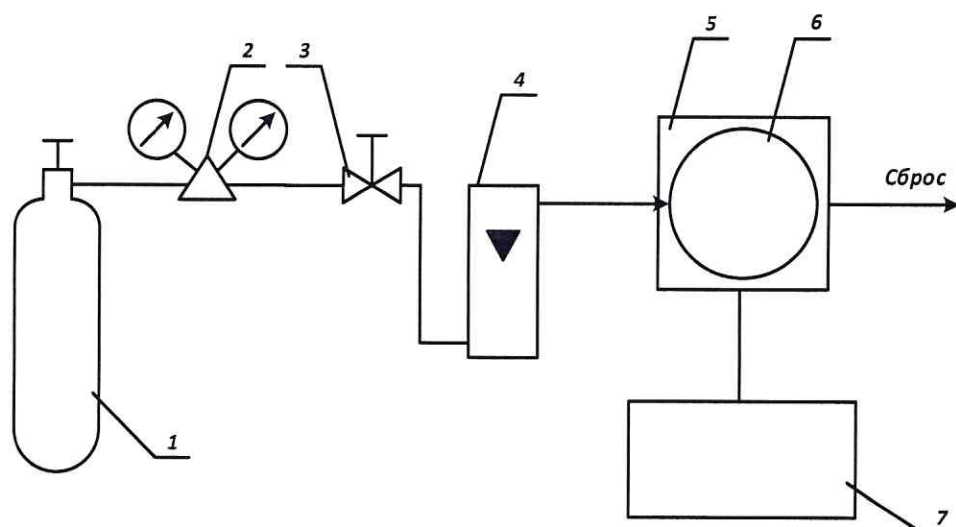
9.1 Определение метрологических характеристик ИК ИС комплектным способом

9.1.1 Определение метрологических характеристик ИК ИС комплектным способом проводят с использованием ПГС, содержание определяемого компонента в которых представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание определяемого компонента в ПГС

№ ПГС	Содержание определяемого компонента, % объемной доли	
	ИК дозрывных концентраций метана	ИК дозрывных концентраций пропана
1	Поверочный нулевой газ	Поверочный нулевой газ
2	2,2±0,1	0,85±0,05
3	4,2±0,2	1,6±0,1

9.1.2 Собирают схему, представленную на рисунке 1, используя максимально короткие отрезки трубок из полиуретана или фторопласта.



1 – баллон ПГС; 2 – редуктор баллонный с вентилем точной регулировки; 4 – ротаметр;
5 – калибровочная насадка; 6 – ПИП ИК; 7 – комплексный компонент

Рисунок 1 – Схема подачи ПГС на первичный измерительный преобразователь ИК при комплектном способе определения метрологических характеристик ИК ИС

9.1.3 На первичный измерительный преобразователь (далее – ПИП) ИК подают ПГС в последовательности 1-2-3 по следующему алгоритму:

- открывают баллон с ПГС, с помощью вентилем точной регулировки, контролируя по ротаметру, устанавливают расход смеси в пределах $(1 \pm 0,05)$ л/мин;

- после стабилизации показаний (3-5 минут после начала подачи ПГС) считывают измеренное ИС значение дозрывной концентрации определяемого компонента $C_{и}$, % НКПР, с дисплея комплексного компонента ИС;

- фиксируют абсолютное отклонение температуры окружающей среды в непосредственной близости от ПИП ИК от температуры $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ Δt , $^\circ\text{C}$;

- рассчитывают абсолютную погрешность ИК дозрывных концентраций ИС Δ_C , % НКПР, по формулам:

$$\Delta_C = C_{и} - C_{эт}, \quad (1)$$

$$C_{эт} = \frac{100}{M} \cdot X_{эт}, \quad (2)$$

$C_{эт}$ – значение дозрывной концентрации определяемого компонента, % НКПР;

M – значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее 100 % НКПР, % объемной доли;

$X_{эт}$ – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ПГС, % объемной доли.

9.1.4 Результаты определения метрологических характеристик ИК ИС считают положительными, если абсолютная погрешность, рассчитанная по формуле (1), при подаче каждой ПГС не выходит за пределы $\pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta^2 + [0,2 \cdot \Delta \cdot \Delta t / 10]^2 + 0,2^2}$ % НКПР, где Δ – пределы допускаемой основной погрешности ПИП.

9.2 Определение метрологических характеристик ИК ИС поэлементным способом

9.2.1 ПИП ИК демонтируют в соответствии с эксплуатационными документами и переносят в помещение, в котором обеспечиваются условия проведения поверки. Сброс газа при проведении поверки должен осуществляться за пределы помещения.

9.2.2 Определение метрологических характеристик ПИП ИК проводят с использованием ПГС, содержание определяемого компонента в которых представлено в таблице 3.

9.2.3 Проводят операции по 9.1.2 и 9.1.3. Выходной сигнал ПИП ИК подключают к калибратору. Показания калибратора в мА пересчитывают в значения дозрывной концентрации определяемого компонента в % НКПР по формуле

$$C_{\text{и}} = \frac{C_{\text{max}} - C_{\text{min}}}{16} \cdot (I_{\text{к}} - 4), \quad (3)$$

где C_{max} – верхний предел диапазона измерений ПИП ИК, соответствующий 20 мА, % НКПР;

C_{min} – нижний предел диапазона измерений ПИП ИК, соответствующий 4 мА, % НКПР;

$I_{\text{к}}$ – значение силы постоянного тока, измеренной калибратором, мА.

Примечание – При наличии в ФИФОЕИ сведений о положительных результатах поверки ПИП ИК операции по 9.2.1 – 9.2.3 допускается не проводить.

9.2.4 На вход комплексного компонента ИК подключают калибратор и задают сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

9.2.5 В каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА комплексного компонента ИС γ_I , %, по формулам

$$\gamma_I = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (4)$$

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{C_{\text{max}} - C_{\text{min}}} \cdot (C_{\text{изм}} - C_{\text{min}}) + 4, \quad (5)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное ИС, мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА;

$C_{\text{изм}}$ – значение дозрывной концентрации определяемого компонента, соответствующее измеренному комплексным компонентом ИС сигналу силы постоянного тока, % НКПР.

9.2.6 Результаты определения метрологических характеристик ИК ИС считают положительными, если:

– ПИП ИК поверен в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущен к применению или абсолютная погрешность измерений ПИП ИК не выходит за пределы $\pm \sqrt{\Delta^2 + [0,2 \cdot \Delta \cdot \Delta t / 10]^2}$ % НКПР;

– приведенная погрешность измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА комплексного компонента ИС в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,2$ %.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки ИС считают положительными, если результаты поверки по 6 – 9 положительные.

11 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки, технологической позиции ИК и заводских номеров СИ, входящих в состав ИК.

Результаты поверки оформляют в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

По заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.

Пломбирование ИС не предусмотрено.