

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор ChemLogic 1 CL1 (далее – газоанализатор) предназначенный для измерений концентраций 4,4'-дифенилметандиизоцианат (МДИ) в воздухе рабочей зоны при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Минпромторга России от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой эталоном или стандартным образцом.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	7	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	8	да
3 Проверка программного обеспечения	да	9	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	да	10	да
4.1 Определение допускаемой погрешности определяемого компонента	да	10.1	да
4.2 Определение вариации показаний	да	10.2	нет
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	11	да

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

2.3 Не предусмотрена возможность проведения поверки в сокращенном объеме.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, в том числе во взрывоопасных зонах (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений в соответствии с областью аккредитации.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего (эксплуатирующего) газоанализатор (под контролем поверителя).

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7, 8, 9 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Диапазон измерения температуры: от -45 до +60 °С, ПГ: ±0,5 °С от -45 до -20 °С включ. ±0,2 °С св. -20 до +60 °С включ. Диапазон измерения атмосферного давления: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ±3 гПа. Диапазон измерения относительной влажности от 0 до 99 %, ПГ: ±2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4	Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2, рег. № 67050-17
	Диаметр условного прохода 3 мм	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ)* (ТУ 6-01-2-120-73)
	Диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² *	Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекатель Н-12
	Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Установки динамические - рабочие эталоны 1-го разряда Микрогаз-ФМ (рег. 68284-17)
	Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17) толуиленидиизоцианата (ТДИ) ¹⁾ ИМ158-М-А2
	ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1	Азот газообразный в баллоне под давлением
	Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и	Генератор влажного воздуха HугоGen модификации

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	HygroGen 2-273 (рег. № 32405-11)
1) поверка проводится с использованием увлажненных ПГС, содержащих эквивалент МДИ – ТДИ (поверочный компонент).		

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

6.3. 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"».

6.4. Допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- газоанализатор не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

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

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1. Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

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

8.1.4. Выдержать поверяемый газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.5 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего кнопкой панели включают газоанализатор, после чего запускается процедура тестирования. По окончании процедуры тестирования газоанализатор переходит в режим измерений:

8.2.2. Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений,
- органы управления газоанализатора функционируют.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- определяют номер версии (идентификационный номер) ПО газоанализатора, отображенный на цифровом дисплее при запуске газоанализатора;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, указанными в Описании типа газоанализатора.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализатора.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности

Определение допускаемой погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

- 1) Собирают схему проведения поверки, приведенную на рисунке В.1 (приложения В).
- 2) На вход газоанализатора подают ПГС (таблица А.1) приложения А, соответственно в последовательности № № 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3. Расход пробы ПГС должен быть не менее 1,5 дм³/мин.
- 3) Фиксируют установившиеся значения показаний газоанализатора на дисплее по шкале МДИ.

Номинальные значения содержания поверочного компонента в ПГС приведены в таблице А1. Приложения А.

- 4) Рассчитывают значение погрешности по п. 11

10.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п. 10.1 при подаче:

- ПГС № 2 (в точке проверки 2)

Вариацию показаний, v_γ в долях от пределов допускаемой погрешности, для диапазонов измерений рассчитывают по формуле (1)

$$v_\gamma = \frac{C_{2}^B - C_{2}^M}{C_{ид} \cdot (\gamma_0)} \cdot 100 \quad (1)$$

где C_{2}^B и C_{2}^M - измеренное значение концентрации определяемого компонента при подаче ПГС № 2 при походе к точке поверки со стороны больших и меньших значений соответственно, млн⁻¹;

γ_0 - пределы допускаемой приведенной погрешности газоанализатора, %. в соответствии с Таблицей Б1.

Результат считают положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Значения приведенной погрешности, γ_0 %, рассчитываются в каждой поверяемой точке диапазона по формуле (2):

$$\gamma_0 = \frac{C_{ij} - C_{0j}}{C_B - C_H} \cdot 100 \quad (2)$$

где C_{ij} - i-показание газоанализатора в j-точке диапазона, млн⁻¹;

C_{0j} - значение объемной доли измеряемого компонента, соответствующее j-точке диапазона, указанное в Приложении А, млн⁻¹.

C_B - верхний предел диапазона показаний определяемого компонента, млн⁻¹.

C_H - нижний предел диапазона показаний определяемого компонента, млн⁻¹.

11.2 Результат определения погрешности газоанализатора считают положительным, если - погрешность во всех точках испытаний не превышает пределов, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по разделам 7, 8, 9, 10, 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки газоанализатора передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

12.4 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на газоанализатор выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Приложение А
(обязательное)

Номинальные значения содержания поверочного компонента в ПГС

Таблица А.1. - Номинальные значения содержания поверочного компонента в ПГС, используемых при поверке газоанализатора ChemLogic 1 CL1

Определяемый компонент и диапазон измерений	Номинальное значение объемной доли определяемого (поверочного) компонента в газовой смеси ПГС, пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹			Источник получения ПГС
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	
4,4'-дифенилметандиизоцианат (МДИ), от 0 до 100 млн ⁻¹	азот	-	-	О.ч., сорт 1, 2 по ГОСТ 9293-74
	-	$25 \cdot 10^{-3} \pm 5$	$80 \cdot 10^{-3} \pm 10$	Установка динамическая Микрогаз-ФМ12, ПГ ±8%, 1-й разряд, зав. № 12005; Источник микропотоков ИМ толуилендиизоцианата (ТДИ) ИМ158-М-А2 по ИБЯЛ.418319.013ТУ-2001
<p>Примечание: проверка погрешности проводится с использованием увлажненных ПГС, содержащих эквивалент МДИ – ТДИ (поверочный компонент). Действительное значение содержания определяемого компонента рассчитывают с учетом коэффициента пересчета К содержания поверочного компонента (ТДИ) в ПГС содержание определяемого компонента (МДИ), равный 0,40, по формуле: $C_{\text{мди}} = C_{\text{тди}} / K$</p>				

Приложение Б
(рекомендуемое)
Метрологические характеристики газоанализатора ChemLogic 1 CL1

Таблица Б.1.

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента, ²⁾ млн ⁻¹	Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности*, %	Предел допускаемого времени установления показаний T _{0,9д} , с
4,4'-дифенилметандиизоцианат (МДИ)	от 0 до 100 · 10 ⁻³	±25 ³⁾	300
<p>Примечание:</p> <p>1) - Приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений;</p> <p>2) - Пересчет значений объемной доли X, млн⁻¹, в массовую концентрацию С, мг/м³, проводят с использованием коэффициента, равного 10,4 (при условиях 20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88);</p> <p>3) - При отсутствии 2,6-толуилен-диизоцианата (ТДИ).</p>			

Приложение В
(обязательное)
Схема подачи ГС на газоанализатор

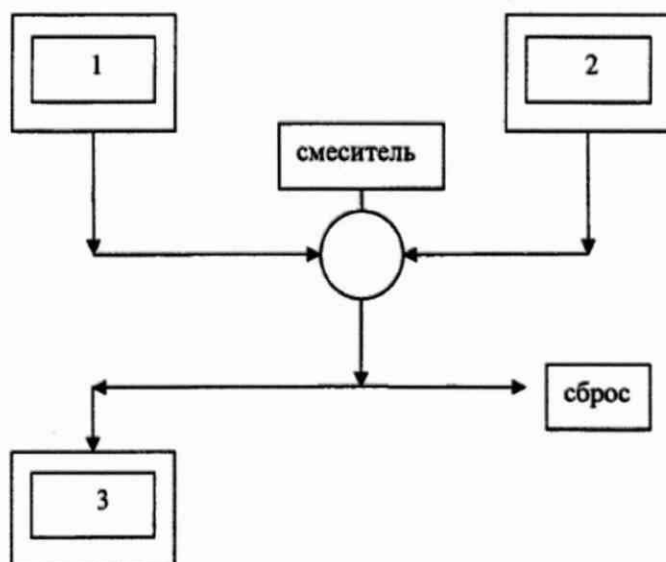


Рисунок В. 1 – Рекомендуемая газовая схема для определения погрешности газоанализатора
1 – термодиффузионный генератор; 2 – генератор влажного газа; 3 – испытуемый газоанализатор.