

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Ханов Н.И.  
« 02 » ноября 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы ChemLogic 1 модели CL1 (МДИ)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 242-1957-2015

и.р. 63229-16

Руководитель научно-исследовательского  
отдела Государственных эталонов в обла-  
сти физико-химических измерений ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Л.А. Конопелько  
« 02 » 2015 г.

Научный сотрудник  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.Б. Шор  
« 02 » 2015 г.

Санкт-Петербург  
2015

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ChemLogic 1 модели CL1 (МДИ) фирмы «DOD Technologies, Inc.», США? (далее – газоанализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной поверки при вводе в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

Поверку проводят в комплекте с преобразователем первичным измерительным ленточным (бумажной индикаторной лентой ChemLogic – далее ИЛ), используемым с конкретным образцом газоанализатора.

ИЛ представляется в виде партии в количестве, необходимом для эксплуатации прибора в течение 1 года.

Для проведения поверки газоанализатора проводится выборка ИЛ из указанной выше партии.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 1

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операций	
			при первичной поверке	при периодической поверке
1	Внешний осмотр	6.1	да	да
2.	Опробование	6.2	да	да
2.1	Проверка общего функционирования	6.2.1	да	да
2.2	Проверка порогов срабатывания сигнализации	6.2.2	да	да
2.3	Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.3	да	нет
3.	Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1	Определение основной погрешности	6.3.1	да	да

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

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2.

Номер пункта НД по поверке	Наименование основного и вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.2.2., 6.3	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ по ГОСТ 13045-81. Верхний предел диапазона измерений 0,063 м <sup>3</sup> /ч
6.3	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К (термодиффузионный) по ШДЕК.418319.009 ТУ ( № 45189-10 в ФИФ РФ) в комплекте с источниками микропотоков (ИМ) толуиленидиизоцианата по ИБЯЛ .418319.013 ТУ ( № 15075-09 в Госреестре СИ РФ);

Продолжение таблицы 2.

Номер пункта НД по поверке	Наименование основного и вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.3.	<p>Генератор влажного газа ГВГ-902 по ШДЕК 418313.900 ТУ ( № 42811-09 в ФИФ РФ), диапазон воспроизведения относительной влажности от 1 до 93 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности <math>\pm 1</math> %.</p> <p>СИ по «Методике измерений массовой концентрации толуиленизоционата в газовых смесях методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» МИ № 242/13-2015.</p> <p>- хроматограф жидкостной, например, Agilent 1200 ( № 37960-08 в ФИФ РФ) с программным обеспечением в комплекте с колонкой хроматографической Zorbax Eclipse XDB-C 18,5<math>\mu</math>, 150*4,6 мм P/N 993967-902 фирмы Agilent Technologies.</p>
6.3.	Поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-85, азот газообразный марки А по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.
4, 6.3	Термометр лабораторный ТЛ-4, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0 - 50) °С, цена деления 0,1 °С
	Барометр-анероид БАММ-1 по ТУ 25011.1513.-79, диапазон измеряемого атмосферного давления от 610 до 790 мм рт. ст., предел допускаемой погрешности $\pm 0,8$ мм рт. ст., диапазон рабочих температур от 10 °С до 50 °С
	Психрометр аспирационный М-34 по ТУ 25-1607.054-85, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 °С до 30 °С

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

2.3. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, ГСО в баллонах под давлением - действующие паспорта.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации (РЭ) на газоанализаторы.

3.3 При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением должны соблюдаться требования ГОСТ 949-73 и «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором.

3.4 При работе с газоанализаторами необходимо соблюдать общие требования безопасности «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», ут-

верждённых Минэнерго РФ №6 от 13.01.2003 и «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, введённых в действие с 01.07.2001 г.

#### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

#### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1) поверяемый газоанализатор должен быть подготовлен к работе в соответствии с НД на него;

2) генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К и генератор влажного газа ГВГ-902, а также источники микропотоков ТДИ (2,4 толуилндиизоцианат - эквивалент МДИ) должны быть подготовлены к работе в соответствии с НД на них, средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

3) ПНГ (воздух) или азот в баллоне должна быть выдержана в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч, поверяемый газоанализатор - в течение 2 ч;

4) пригодность ПНГ в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами на них;

пригодность ИМ ТДИ должна быть подтверждена действующими свидетельством о поверке на них;

5) провести сборку газовой схемы, приведенной на рис. 1 Приложения А, с использованием фторопластовой трубки.

6) Провести расчет режимов работы генераторов для приготовления увлажненных ( $60 \pm 5$  % отн.) газовых смесей поверочного компонента (ТДИ) с концентрациями, приведенными в Приложении Б.

Расход ПГС должен быть не менее  $1,5 \text{ дм}^3/\text{мин}$ , т.е. быть достаточным для газоанализатора и отбора ГС по МИ №242/13-2015 (далее – МИ).

7) должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

#### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность газоанализатора.

6.1.2 Для газоанализатора должны быть установлены:

- исправность органов управления;
- четкость надписей на лицевой панели.

Для партии индикаторной ленты ИЛ должны быть установлено:

- маркировка и срок годности (не менее 1 года) на упаковке;
- целостность упаковки,
- целостность ленты,
- окраска – белая,
- количество ИЛ в партии (не менее 6-ти упаковок)

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

## 6.2 Опробование

### 6.2.1 Проверка общего функционирования

Включают прибор и после прогрева газоанализатор проверяют его функционирование в соответствии с РЭ.

С помощью ротаметра, подсоединенного к входному штуцеру газоанализатора, проверяют наличие и величину расхода пробы воздуха.

Расход пробы должен составлять  $(1,0 \pm 0,2)$  дм<sup>3</sup>/мин.

### 6.2.2. Проверка порогов срабатывания сигнализации

Проверка осуществляется в соответствии с разделом 5 «Руководства по эксплуатации» системы путем введения соответствующих команд (п.5.4.е). При этом на дисплей выводятся значения установленных порогов срабатывания сигнализации.

### 6.2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в определении номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения (ПО).

Вывод номера версии (идентификационного номера) ПО на экран осуществляется при включении газоанализатора в автоматическом режиме.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

Результаты опробования считают положительными, если газоанализатор соответствует требованиям п.п. 6.2.1 - 6.2.3.

## 6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной приведенной (относительной) погрешности проводят при поочередной подаче на газоанализатор поверочных газовых смесей, содержащих поверочный компонент ГДИ, в последовательности: №№ 1-2-3 и считывании показаний с дисплея газоанализатора для каждой ПГС по шкале МДИ.

Подачу ПГС на газоанализатор осуществляют в соответствии с п.5.1.5) - п.5.1.7) методики.

Одновременно с подачей ПГС на газоанализатор осуществляют отбор ГС из линии сброса (см.рис 1 Приложения А) в соответствии с МИ для определения действительного значения содержания поверочного компонента ( $X_d$  в ррб) в ГС.

Номинальные значения содержания поверочного компонента в ПГС приведены в таблице Б1. Приложения Б.

Значения основной приведенной погрешности ( $\gamma$  в %) для диапазонов, приведенных в таблице В1 Приложения В, рассчитывают для каждой ПГС по формуле:

$$\gamma = \frac{X_i^{оп} - X_{\sigma}^{оп}}{X_k} \cdot 100 \quad (1)$$

где

$X_i^{оп}$  – показания газоанализатора при подаче i-ой ПГС, ррб;

$X_k$  - верхний предел диапазона измерений, ррб.

$X_{\delta}^{opr}$  - действительное значение объемной доли определяемого компонента, ppb, (в соответствии с Приложением Б),

Примечание: Пересчет значений объемной доли  $X$ , млрд<sup>-1</sup>, в массовую концентрацию  $C$ , мг/м<sup>3</sup>, проводят с использованием коэффициента, равного 0,0104 (при условиях 20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88).

Значения основной относительной погрешности ( $\delta$  в %) для диапазонов, приведенных в таблице В1 приложения В, рассчитывают для каждой ПГС по формуле:

$$\delta = \frac{X_i^{opr} - X_{\delta}^{opr}}{X_{\delta}^{opr}} \cdot 100 \quad (2)$$

Результаты определения считают положительными, если основная относительная погрешность не превышает значения, приведенного в таблице В1. Приложения В.

### ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При проведении поверки газоанализаторов составляется протокол поверки. Форма протокола приведена в Приложении Г.

7.2. Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признаются годными.

7.3. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы.

7.4. При отрицательных результатах поверки применение газоанализаторов запрещается и выдается извещение о непригодности.

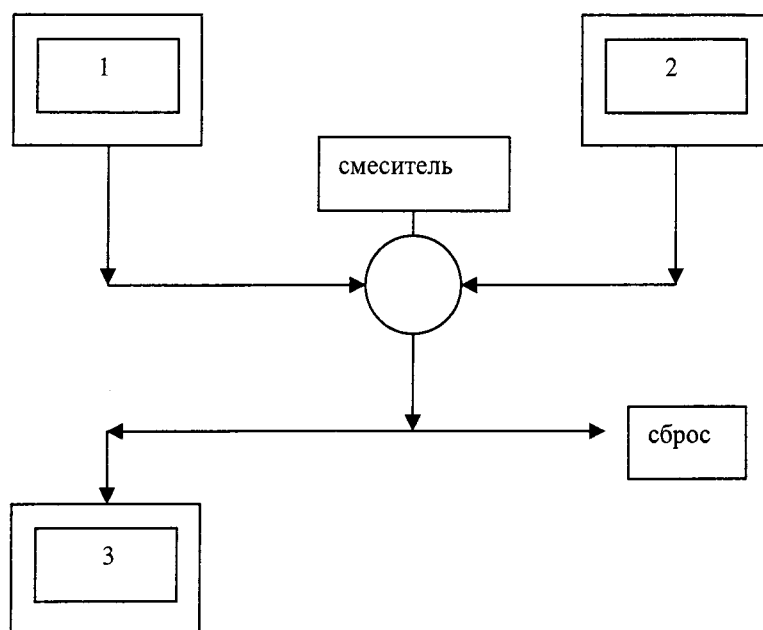


Рис.1. Газовая схема для определения основной погрешности газоанализатора

- 1 – термодиффузионный генератор
- 2 – генератор влажного газа
- 3 – поверяемый газоанализатор

Таблица Б1. ПГС, используемые при поверке газоанализаторов ChemLogic 1 модели CL1 (МДИ)

Определяемый компонент*	Диапазоны измерений объемной доли определяемого компонента, ррб (млрд <sup>-1</sup> )	Номинальное значение объемной доли определяемого (поверочного) компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, ррб (млрд <sup>-1</sup> )			Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
1	2	3	4	5	6
4,4'-дифенилметандиизоцианат (МДИ)	0 – 25 св.25 – 100	ПНГ	-	-	Поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-85, азот газообразный марки А по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.
		-	25 ± 5 (10 ± 2)	80 ± 10 (32 ± 4)	Генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К (термодиффузионный) по ШДЕК.418319.009 в комплекте с источниками микропотоков (ИМ) 2,4-толуилنديизоцианата по ИБЯЛ .418319.013 ТУ

Примечание: Поверка проводится с использованием увлажненных ПГС, содержащих эквивалент МДИ – ТДИ (поверочный компонент).

Действительное значение содержания определяемого компонента ( $X_{\delta}^{opr}$ ), объемная доля, ррб, рассчитывается по формуле

$$X_{\delta}^{opr} = \frac{X_{\delta}^{nos}}{K} \quad (1)$$

где  $X_{\delta}^{nos}$  - действительное значение содержания поверочного компонента (ТДИ) в ПГС, ррб, полученное в соответствии с МИ и приведенное в протоколе измерений;  
 $K$  - коэффициент пересчета содержания поверочного компонента (ТДИ) в ПГС в содержание определяемого компонента (МДИ), равный 0,40.

Относительная влажность ПГС составляет (60±5) %.



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В1. Метрологические характеристики газоанализаторов ChemLogic 1 модели CL1 (МДИ)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, ppb (млрд <sup>-1</sup> )	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, ppb (млрд <sup>-1</sup> )
		приведенной, $\gamma$ , %	относительной, $\delta$ , %	
4,4'-дифенилметандиизоцианат (МДИ)	От 0 до 25	$\pm 25$	-	0,1
	Св. 25 до 100	-	$\pm 25$	

Примечание: 1. Пересчет значений объемной доли  $X$ , млрд<sup>-1</sup>, в массовую концентрацию  $C$ , мг/м<sup>3</sup>, проводят с использованием коэффициента, равного 0,0104 (при условиях 20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88).

2. \* При отсутствии в анализируемом воздухе толуилендиизоцианата (ТДИ).

## ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Газоанализатор ChemLogic 1 модели CL1 (МДИ)

Зав. № газоанализатора \_\_\_\_\_

Номер партии ИЛ \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Поверено в соответствии с документом МП 242-1957-2015 «Газоанализаторы ChemLogic 1 модели CL1 (МДИ). Методика поверки».

Основные средства поверки: \_\_\_\_\_

Условия поверки:

температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_.

2. Результаты опробования \_\_\_\_\_.

3. Результаты определения метрологических характеристик.

3.1. Результаты определения основной приведенной (относительной) погрешности

Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		Максимальные значения основной погрешности, полученные при поверке, %	
	приведенной	относительной	приведенной	относительной

4. Заключение \_\_\_\_\_.

Поверитель \_\_\_\_\_.