

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Тоголинский

М.п. «» 2017 г.



ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА
Е. П. КРИВЦОВ
ДОЗЕРЕННОСТЬ №14
ОТ 25 ЯНВАРЯ 2017 Г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы жидкости CO2-Selector

Методика поверки МП-209-044-2017

Руководитель лаборатории


В.И. Суворов

Разработчик

Инженер


М.С. Мамцева

г. Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика распространяется на анализаторы жидкости CO₂-Selector (далее – анализаторы) предназначенные для измерений температуры жидкости, парциального давления и массовой концентрации растворенной двуокиси углерода в жидкостях.

Анализаторы подлежат первичной и периодической поверке. Не допускается поверка отдельных каналов.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

Объем и последовательность операций поверки указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта, в котором изложена методика поверки	Обязательность проведения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
1. Внешний осмотр	п. 6.1	Да	Да
2. Опробование	п. 6.2	Да	Да
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения	п. 6.3	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик:			
4.1. Определение абсолютной погрешности измерений парциального давления CO ₂	п. 6.4.1	Да	Да
4.2. Определение абсолютной погрешности измерений температуры	п. 6.4.2	Да	Да
4.3. Определение погрешности измерений массовой концентрации растворенного CO ₂	п. 6.4.3	Да	Да

При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции дальнейшая поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства измерений и оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Характеристики
Перечень эталонов	
1. СО составов искусственных газовых смесей: - состава CO ₂ +воздух	ГСО 10531-2014 (объемная доля CO ₂ не ниже 95%)
2. Калибратор Метран 501-ПКД-Р (Пер. № 22307-09), рабочий эталон 1 разряда единицы давления для области избыточного давления	Диапазон измерений от минус 0,1 до 60 МПа, кл. т. 0,05
3. Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (Пер. № 61806-15)	Диапазон измерений температуры, °С: от минус 50 до плюс 300 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне от минус 50 до плюс 199,99 °С: ±0,05 °С
Вспомогательное оборудование, ГСО	
4. Термостат медицинский ТW-2	Стабильность поддержания температуры ± 0,5 °С в диапазоне температур до 70 °С

2.2 Допускается применять средства, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, все ГСО должны иметь действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 К работе с приборами, используемые при поверке, допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

3.2 Перед включением должен быть проведен внешний осмотр приборов с целью определения исправности и электрической безопасности включения их в сеть.

3.3 Перед включением в сеть приборов, используемых при поверке, они должны быть заземлены в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации.

3.4 Помещение, в котором проводятся испытания, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С: 20±5;
- относительная влажность воздуха, не более, %: 85;
- атмосферное давление, кПа: от 84,0 до 106;

5 Подготовка к поверке

5.1 Подготовить анализатор к работе в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя.

При подготовке к поверке необходимо:

- осуществить прогрев анализатора в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проверить работоспособность анализатора в режиме измерения.

Подготовить к работе анализатор в соответствии с руководством по эксплуатации, рабочие эталоны и вспомогательные средства измерений согласно эксплуатационной документации на них. Перед проведением поверки анализатор необходимо откалибровать в соответствии с руководством по эксплуатации

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра анализатор проверяется на соответствие следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на точность показаний;
- отсутствие отсоединившихся или слабо закреплённых элементов схемы (определяется на слух при наклонах изделия).
- отсутствие механических повреждений;
- соответствие комплектности анализатора технической документации;
- исправность органов управления и настройки;
- четкость надписей на лицевой панели.

Анализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

Анализаторы с механическими повреждениями к поверке не допускаются.

6.2 Опробование.

При опробовании проверяется функционирование составных частей анализатора согласно технической документации фирмы-изготовителя, а также возможность плавного регулирования показаний с помощью органов управления и настройки.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

При проведении поверки зонда выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения». Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит в определении номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Программное обеспечение запускается при нажатии на иконку «Go» на рабочем столе интерфейсной панели (в случае, если интерфейсная панель присоединена к прибору и прибор включен). Просмотр версии ПО доступен в разделе «Информация о системе» пункта меню прибора «Конфигурация».

Анализатор считается прошедшим поверку, если номер версии СИ совпадает с номером версии или выше номера версии, указанного в описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик.

6.4.1. Определение абсолютной погрешности анализатора в режиме измерений парциального давления CO_2

Определение абсолютной погрешности измерений парциального давления CO_2 проводить путем сравнения значений, заданных на калибраторе давления, со значениями, измеренными анализатором.

Собрать установку, в которой газ (CO_2) в бутылку поступает из баллона через специальное отверстие в крышке, давление газа регулируется с помощью калибратора давления. После чего последовательно задать значения давления, с помощью калибратора, равномерно расположенные во всем диапазоне измерений, включая верхнее и нижнее предельное значение давления. В каждой точке регистрировать значение давления, полученное на анализаторе. После достижения верхнего предела измерений, давление постепенно начинать снижать с помощью калибратора давления, сравнивая значения с показаниями анализатора (обратный ход).

Абсолютную погрешность измерений парциального давления рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta_{\text{пр}} = P_i - P_0, \quad (1),$$

где P_i – значение давления, измеренное анализатором, кПа;
 P_0 – действительное значение давления, заданное на калибраторе давления, кПа.

Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерений давления в каждой точке измерений не превышает ± 3 кПа ($\pm 0,03$ бар).

6.4.2. Определение абсолютной погрешности анализатора в режиме измерений температуры

Определение абсолютной погрешности анализатора в режиме измерений температуры проводят путем сравнения значений, полученных на анализаторе со значением эталонного термометра. Измерения проводят в трех точках, расположенных на начальном (5-10 %), среднем (40-60 %) и конечном (70-90 %) участках диапазона.

Подготовить анализатор к режиму измерения температуры, согласно руководству по эксплуатации. Поместить бутылку с водой в термостат ТW-2. В бутылку через отверстие в крышке поместить эталонный термометр ЛТ-300. Установить температуру термостата ($+10^\circ\text{C}/+20^\circ\text{C}/+30^\circ\text{C}$), подождать, пока стабилизируется температура (30 минут), зафиксировать показание термометра ЛТ-300. Быстро переместить бутылку с водой на столик регулировки высоты анализатора. Сравнить показание канала измерения температуры анализатора и зафиксированное показание значения температуры термометра лабораторного электронного ЛТ-300.

Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$(2),$$

где $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное анализатором, $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{эт}}$ – значение температуры, измеренное термометром ЛТ-300, $^\circ\text{C}$.

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений температуры не превышает $\pm 0,2^\circ\text{C}$.

6.4.3. Определение погрешности анализатора в режиме измерений массовой концентрации растворенного CO_2

Определение относительной погрешности анализатора в режиме измерений растворенного в воде CO_2 проводить путем сравнения значений растворенного в воде CO_2 в контрольных растворах, измеренных анализатором, с расчетными значениями. Для приготовления растворов необходимо собрать установку, в которой газ (CO_2) в бутылку поступает из баллона через специальное отверстие в крышке. Давление газа регулируется с помощью калибратора давления. Значение массовой концентрации растворенного CO_2 изменяется за счет увеличения/уменьшения давления в бутылки.

Относительную погрешность измерений массовой концентрации растворенного в CO_2 рассчитать для каждого измеренного значения по формуле 3.

$$(3)$$

где $C_{\text{изм}}$ – значение массовой концентрации растворенного CO_2 , измеренное анализатором, г/дм³;

ρ – коэффициент плотности воды (1 кг/л);

C, D – коэффициенты зависимости растворимости CO_2 от продукта (для воды

$C=-10,74; D=2617,25$);

p – значение давления, заданного на калибраторе давления, бар;

T – значение температуры, измеренное эталонным термометром, К

Результаты поверки считать положительными, если значение относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного в воде CO_2 не превышает $\pm 10\%$.

7 Оформление результатов поверки

7.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений по форме Приложения А, в котором указывается его соответствие предъявляемым требованиям.

7.2. Результаты поверки оформляют в виде свидетельства о поверке или извещения о непригодности.

7.3. Результаты поверки считаются положительными, если анализатор удовлетворяет всем требованиям настоящей методики. Положительные результаты поверки оформляются путем выдачи свидетельства о поверке. Знак поверки в виде голографической наклейки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке.

7.4. Результаты считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого анализатора, хотя бы одному из требований настоящей методики. Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от XX.XX.20XX г.

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ОЕИ)	
Заводской номер (если имеется информация)	
Изготовитель (если имеется информация)	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (если такие имеются)	

Вид поверки _____

Методика поверки _____

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер, номер паспорта на ГСО	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 35	
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 85	
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106	

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр _____
2. Опробование _____
3. Определение метрологических характеристик (в соответствии с требованиями НД на методы и средства поверки)

Наименование параметра	Диапазон измерения	Полученная погрешность измерений
Температура		
Давление		
Растворенный CO ₂		

4. Дополнительная информация (состояние объекта поверки, сведения о ремонте, юстировке) _____

На основании результатов поверки выдано:

свидетельство о поверке № _____ от _____

