

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

« » декабря 2018 г.

Датчики стационарные СД-1

Методика поверки

СД-1 00 000 МП

С Изменением № 1

Настоящая методика поверки распространяется на стационарные датчики «СД-1» (далее – датчики), предназначенные в зависимости от модификации для непрерывного автоматического измерения содержания метана (СН₄), диоксида углерода (СО₂), оксида углерода (СО) и кислорода (О₂) в рудничной атмосфере (в том числе в угольных шахтах опасных по рудничному газу или пыли), передачи информации об измеренной концентрации в аналоговом и цифровом виде на компьютер диспетчера или в систему управления и контроля, выдачи аварийной звуковой и световой сигнализации, а также сигналов управления внешними исполнительными устройствами при помощи оптореле или электромагнитного реле при достижении контролируемым параметром заданных порогов, и устанавливает методы их первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

МП СД-1 00 000 "Датчики стационарные СД-1. Методика поверки" с Изменением № 1 распространяется на датчики, выпущенные до 22.02.2018 г., находящиеся в эксплуатации.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2	да	да
3 Опробование	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности измерений	6.4.1	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности срабатывания сигнализации	6.4.2	да	да

1.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.4	Поверочный нулевой газ (воздух) в баллонах под давлением ТУ 6-21-5-82
6.4	Государственные стандартные образцы состава искусственной газовой смеси в воздухе ГСО 10703-2015, ТУ 2114-015-00153318-2015,
6.4	Государственные стандартные образцы состава искусственной газовой смеси в азоте ГСО 10706-2015, ТУ 2114-015-00153318-2015
6.4	Государственные стандартные образцы состава искусственной газовой смеси в азоте ГСО 10707-2015, ТУ 2114-015-00153318-2015
6.3, 6.4	Психрометр аспирационный МБ-4М, диапазон измерений относительной влажности (10 – 100) %, рег. № 10069-85
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4, рег. № 19325-12
6.3, 6.4	Источник питания постоянного тока GPS-3030DD, рег. № 19808-07
6.4, 6.4	Термометр лабораторный ТЛ-4, диапазон измерения (0 - 50) °С, цена деления 0,1 °С, рег. № 303-91
6.3, 6.4	Барометр-анероид контрольный М-67, рег. № 3744-73
Примечания: 1) Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик датчиков с требуемой точностью. 2) В лабораторных условиях вместо баллона с поверочным нулевым газом допускается использование окружающего воздуха	

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией и средствами пожаротушения. Не допускается сбрасывать ГСО-ПГС в атмосферу рабочих помещений.

3.2 В помещении должна быть исключена возможность образования взрывоопасных метано-воздушных смесей.

3.3 При работе с баллонами, содержащими поверочные газовые смеси под давлением, необходимо соблюдать требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. N 116).

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

3.5 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные:

- руководстве по эксплуатации датчика СД-1 00 000 РЭ;
- в эксплуатационных документах средств измерений, используемых при поверке.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме магнитного поля Земли), влияющие на работу датчиков, должны быть исключены;
- расход ПГС (0,2 – 0,3) л/мин.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Выдержать датчик и баллоны с ГСО-ПГС в помещении, где проводится поверка, в течение времени, необходимого для выравнивания их температуры с температурой помещения.

5.3 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГСО-ПГС.

5.4 Подготовить поверяемый датчик и средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

5.5 Питание датчика осуществляют напряжением постоянного тока $12 \pm 0,3$ В от лабораторного источника питания Б5-44 или аналогичного.

5.6 После хранения или ремонта датчика метана проводят его тренировку в метановоздушной смеси объемной долей метана от 1,5 до 2 % в течение 4 часов с последующей калибровкой.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

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

- датчик не должен иметь повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;

- комплектность (при первичной поверке) и маркировка датчика должны соответствовать руководству по эксплуатации СД-1 00 000 РЭ;

- в разделе «Свидетельство о приемке» Паспорта СД-1 00.000ПС должны быть печать и подпись представителя ОТК (при первичной поверке).

Датчик считается выдержавшим поверку по внешнему осмотру, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия программного обеспечения необходимо считать на жидкокристаллическом индикаторе датчика идентификационное наименование и номер версии ПО, которые отображаются при включении датчика.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если идентификационные наименование соответствуют модификации датчика, указанному на этикетке, а номер версии программного обеспечения не ниже 13.0.

Для датчиков, выпущенных до 22.02.2018 допускается отсутствие отображения версии ПО или отображение версии ниже 13.0.

6.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3 Опробование

6.3.1 При опробовании проверяют общее функционирование датчика при включении электрического питания согласно п.п 1.2 и 1.6 руководства по эксплуатации СД-1 00 000 РЭ.

6.3.2 Для включения датчика необходимо подать напряжение от источника питания постоянного тока 12 В на клеммы Х1 платы коммутации рис.6 руководства по эксплуатации.

6.3.3 После включения происходит прогрев чувствительных элементов. В это время на индикаторе отображается отсчет времени от 1 до 99.

6.3.4 По окончании прогрева датчик автоматически переходит в режим измерений.

6.3.5 Результат опробования считают положительным, если:

- органы управления датчика функционируют;
- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания прогрева датчик автоматически переходит в режим измерений и на индикаторе отображается объемная доля определяемого газового компонента.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности измерений

6.4.1.1 Определение проводят в диапазонах измерений, соответствующих модификациям

датчика, с помощью поверочных газовых смесей (далее – ПГС), приведенных в табл. 3, в качестве которых используют Государственные стандартные образцы, перечисленные в таблице 2. Допускается проводить поверку только в тех диапазонах измерений, в которых используется датчик, с указанием этого диапазона в свидетельстве о поверке. При этом поверку проводят не менее, чем в 3-х точках, охватывающих не менее 80 % диапазона измерений.

6.4.1.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица 3 – ПГС, применяемые при поверке

Определяемый компонент	Диапазоны измерений об. доли компонента	Объемная доля компонента в ПГС, допустимое отклонение от номинального значения		
		ПГС 1	ПГС 2	ПГС 3
CH ₄	(0 – 2,5) %	ПНГ	(0,8±0,2) % в воздухе	(2,4 ±0,2) % в воздухе
	(5 – 100) %*	(9±2) % в азоте	(36±5) % в азоте	(93±5) % в азоте
CO	(0 – 520) млн ⁻¹ **	ПНГ	(50±10) млн ⁻¹ в воздухе	(450±10) млн ⁻¹ в воздухе
O ₂	(0 – 30) %	(5±2) % в азоте	(11±2) % в азоте	(20±2) % в азоте
CO ₂	(0 – 2,0) %	ПНГ	(1,0 ± 0,1) % в воздухе	(1,9 ± 0,1) % в воздухе

* СД-1.М, выпущенные до 22.02.2018, поверяют только в диапазоне измерения объемной доли метана от 0 до 2,5 %.

** СД-1.Т.СО, выпущенные до 22.02.2018, поверяют в диапазоне измерения от 0 до 200 млн⁻¹, с использованием в качестве ПГС 3 газовой смеси с объемной долей СО в воздухе (160±10) млн⁻¹.

Таблица 3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.4.1.2 Собрать схему подачи ПГС из баллонов под давлением на датчик в соответствии с рисунком, приведенным в приложении А.

6.4.1.3 Открыть вентиль (2) на баллоне с поверочным нулевым газом (далее – ПНГ) – воздухом, вентилем тонкой регулировки (3) установить расход воздуха равным (0,2 – 0,2) л/мин и продуть газовую линию в течение 10 с (при длине соединительных трубок не более 2 м).

6.4.1.4 Подать на датчик ПНГ, установив устройство для поверки (калибровочную насадку) (5) на датчик (6). Калибровочная насадка входит в комплект ЗИП датчика.

6.4.1.5 Скорректировать нулевые показания датчика.

6.4.1.6 Определение основной погрешности датчика проводят в следующем порядке:

1) Подать на вход датчика ПГС (Таблица 3, соответственно модификации и поверяемому диапазону) в последовательности: №№ 1 – 2 – 3

2) Через время, достаточное для установления показаний (указанное в руководстве по эксплуатации СД-1 00 000 РЭ), зафиксировать значение проверяемой величины по показаниям датчика.

6.4.1.7 Рассчитывают значение основной абсолютной погрешности измерения объемной доли контролируемого газа в каждой точке проверки Δ , % (млн⁻¹) по формуле

$$\Delta = C_{\text{изм}} - C_{\text{д}}, \quad (1)$$

где $C_{\text{изм}}$ – показания датчика в точке проверки, % (млн⁻¹)

$C_{\text{д}}$ – действительное значение объемной доли определяемого компонента в точке проверки, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % (млн⁻¹)

6.4.1.8 Датчик считается выдержавшим поверку, если значения абсолютных погрешностей измерений находятся в допусках, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

Контролируемый компонент	Диапазон измерения об. доли компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δ_0)
CH ₄	(0 – 2,5) %	± 0,1 %
	(5 – 100) %	± 3 %
CO	(0 – 520) млн ⁻¹	± (2+0,08C) млн ⁻¹
CO ₂	(0 – 2,0) %	± 0,2 %
O ₂	(0 – 30,0) %	± 0,5 %

6.4.2 Определение абсолютной погрешности срабатывания сигнализации

6.4.2.1 Определение абсолютной погрешности срабатывания сигнализации проводят в диапазоне измерений объемной доли метана (0 – 2,5) % с использованием ПГС 2 (таблица 3), при измерениях объемных долей оксида углерода - ПГС 2 (таблица 3).

6.4.2.2 Установить пороги срабатывания сигнализации, составляющие 90 % от значений подаваемых ПГС для метана и оксида углерода.

6.4.2.3 Собрать схему подачи ПГС из баллонов под давлением на датчик в соответствии с рисунком, приведенным в приложении А.

6.4.2.4 Открыть вентиль (2) на баллоне с ПГС, вентилем тонкой регулировки (3) установить расход ПГС равным (0,2 – 0,3) л/мин и продуть газовую линию в течение 10 с (при длине соединительных трубок не более 2 м).

6.4.2.5 Подать на датчик ПГС, установив устройство для поверки (калибровочную насадку) (5) на датчик (6).

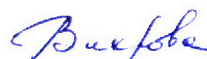
6.4.2.6 Датчик считается выдержавшим поверку, если:

- при измерении объемной доли метана в диапазоне (0 – 2,5) % сигнализация сработала в пределах $\pm 0,1$ % от установленного значения порога;
- при измерении объемной доли оксида углерода сигнализация сработала в пределах $\pm (2+0,08C)$ млн⁻¹ от установленного значения порога.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.
- 7.2 Положительные результаты поверки датчика оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 1815 от 2 июля 2015 г. или вносят запись в паспорт датчика. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт датчика.
- 7.3 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие хотя бы по одному из пунктов настоящей методики.
- 7.4 Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности.

Начальник отдела 205 ФГУП «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

Ст. науч. сотр. отдела 205 ФГУП «ВНИИМС»

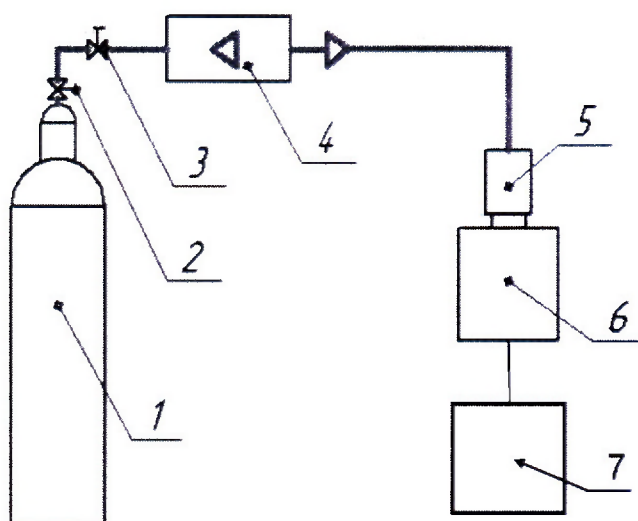


И.А. Питерских

Приложение А

(справочное)

Схема подачи ПГС из баллонов под давлением



1 – баллон с ПГС; 2 – вентиль; 3 – вентиль тонкой регулировки;
4 – ротаметр; 5 – адаптер; 6 – датчик; 7 - источник питания

Рисунок 1 – Схема подачи ПГС из баллонов под давлением на датчик