



СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»
Т. Б. Змачинская
26 июня 2024 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Сигнализаторы загазованности СЗСМ

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 1600-2430-2024**

2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на сигнализаторы загазованности СЗСМ (далее по тексту – сигнализаторы), предназначенные для непрерывного автоматического контроля содержания в воздухе горючих газов (C_nH_m по ГОСТ 5542-2014) и/или оксида углерода (СО по ГОСТ 12.1.005-88) и выдачи сигнализации о превышении установленных пороговых значений содержания контролируемых компонентов, и устанавливает методы первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Требования по обеспечению прослеживаемости поверяемых сигнализаторов к государственным первичным эталонам единиц величин выполняются путем применения стандартных образцов утвержденного типа и средств измерений, применяемых в качестве эталонов, прослеживаемых к государственному первичному эталону:

ГЭТ154-2019 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямой метод измерений.

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 | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операции при: | |
|--|-------------------------------|---|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр средства измерений | 7 | да | да |
| 2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | да | да |
| 3. Проверка программного обеспечения средства измерений | 9 | да | да |
| 4. Определение метрологических характеристик средства измерений | 10 | да | да |
| 5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 11 | да | да |
| 6. Оформление результатов поверки | 12 | да | да |

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

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 80 до 107 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются поверители из числа работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованных на проведение поверки в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на прибор и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки (эталон единицы величин, стандартные образцы, средства измерений, вспомогательные технические 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 |
|---|--|---|
| Контроль условий проведения поверки (п. 3) | Средства измерений температуры окружающего воздуха Диапазон измерений температуры от 0 до +50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С | Прибор комбинированный Testo мод. 608-H1, рег. № 53505-13 |
| | Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха. Диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, пределы допускаемой погрешности измерений ± 3 %. | |
| | Средства измерений атмосферного давления. Диапазон измерений давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,2$ кПа | Барометр aneroid метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76 |
| Определение погрешности срабатывания сигнализации (п. 10.1) и времени срабатывания сигнализации (п. 10.2) | <i>Рабочие эталоны единиц содержания компонентов в газовых смесях 2-го разряда и выше по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315.</i> Диапазон воспроизведения объемной (молярной) доли целевого компонента от $1,0 \cdot 10^{-6}$ до 1,15 %, пределы допускаемой относительной погрешности \pm (от 2 до 5) % | Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) (характеристики ГС приведены в приложении А); Генераторы газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15 |
| | Диапазон измерений интервалов времени от 0 с до 200 с, дискретность измерений 0,2 с, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,6$ с. | Секундомер механический однострелочный СОПпр-2а-3000, рег. № 83109-21 |
| | Диапазон установки коэффициентов отклонения (0,002 – 100) В/дел, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (0,03 \cdot U_x + 0,1 \text{ дел} \cdot \text{Коткл} + 1) \text{ мВ}$ | Осциллограф-мультиметр АКИП-4125/1А, рег. № 63184-16 |
| | Верхний предел измерения объемного расхода газов 0,063 м ³ /ч | Ротаметр с местными показаниями стеклянные РМС-А-0,063 ГУЗ-2, рег. № 67050-17 |
| | Давление на выходе от 0,1 до 0,2 МПа | Редуктор БАЗО-5МГ ТУ 3645-032-0022531-97 |
| | Трубка поливинилхлоридная гибкая ПВХ ТУ 6-01-2-120-73 Тройник ГС-ТВ ГОСТ 25336-82 | |

Примечание – Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик сигнализатора с требуемой точностью

Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены, рабочие эталоны – поверены или аттестованы, ГС должны иметь действующие паспорта.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые сигнализаторы и применяемые средства поверки.

Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Не допускается сбрасывать поверочные газовые смеси (в дальнейшем ПГС) в атмосферу рабочих помещений.

Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

При проведении поверки должны быть соблюдены правила безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору № 536 от 15.12.2020 г.

7 Внешний осмотр средства измерений

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

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- соответствие комплектности (при первичной поверке) и маркировки сигнализатора руководству по эксплуатации;
- соответствие внешнего вида сигнализатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие пломбировки изготовителя.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если СИ соответствует перечисленным требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке:

Выдержать баллоны с ГС при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ не менее 24 ч.

Проверить наличие паспортов ГС и сроки поверки средств измерений и эталонов, применяемых при поверке.

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

Включить приточно-вытяжную вентиляцию. Выдержать прибор при температуре поверки не менее 2-х часов.

8.2 Опробование

Подать на сигнализатор питающее напряжение.

После подачи напряжения должна быть следующая последовательность включения индикации и звуковой сигнализации:

- при включении должны мигнуть все три индикатора и прозвучать короткий звуковой сигнал;
- во время прогрева индикатор электропитания зеленого цвета должен мигать с частотой приблизительно 1 раз в с;
- после прогрева индикатор электропитания должен непрерывно светиться зеленым цветом – сигнализатор готов к работе.

Результаты проверки считают положительными, если после подачи на сигнализатор питающего напряжения соблюдается указанная выше последовательность включения индикации и звуковой сигнализации, а время прогрева не превысило 180 секунд.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверку соответствия встроенного ПО производят путём сравнения данных, указанных в эксплуатационной документации (РЭ), с данными в Таблице 3.

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные для встроенного ПО соответствуют указанным в Таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------------|
| Идентификационное наименование ПО | СПЭФ.413216.003 ПО |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 0.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | –* |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | –* |

Примечание – * Данные недоступны, так как встроенное ПО не может быть модифицировано, переустановлено или прочитано через какой-либо интерфейс после первичной загрузки изготовителем

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности срабатывания сигнализации

Подключить сигнализатор и поверочное оборудование в соответствии с рисунком 1.

- 1 – баллон с ГС;
- 2 – редуктор газовый;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 – ротаметр;
- 5 – маска-насадка для подачи ГС;
- 6 – сигнализатор загазованности;
- 7 – выход ГС



Рисунок 1 – Схема подачи ГС

На вход сигнализатора с помощью насадки для подачи газовых смесей подают ГС (таблица А1, приложение А) в последовательности:

№ 1 – 2 для сигнализаторов с одним порогом срабатывания по каналу горючего газа;

№ 3 – 4 для сигнализаторов с одним порогом срабатывания по каналу монооксида углерода;

№ 1 – 2 – 3 для сигнализаторов с двумя порогами срабатывания по каналу горючего газа;

№ 1 – 2 – 3 – 4 для сигнализаторов с двумя порогами срабатывания по каналу монооксида углерода.

Скорость подачи газовой смеси должна быть в пределах от 0,3 до 0,5 л/мин. Фиксируют срабатывание или отсутствие срабатывания сигнализации. Определение погрешности сигнализатора проводят поочередно по метану и монооксиду углерода.

10.2 Определение времени срабатывания сигнализации

Схема подачи газовых смесей при определении времени срабатывания сигнализации соответствует рисунку 1.

На вход сигнализатора с помощью насадки для подачи газовых смесей подают ГС № 2 (№ 4 для сигнализаторов с одним порогом срабатывания по монооксиду углерода) и включают секундомер. Фиксируют время срабатывания сигнализации.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты определения метрологических характеристик признаются

соответствующими метрологическим требованиям по каналу горючего газа, если:

- 1) для сигнализаторов с одним порогом срабатывания:
 - при подаче ГС № 1 не происходит срабатывание сигнализации;
 - при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) для сигнализаторов с двумя порогами срабатывания:
 - при подаче ГС № 1 не происходит срабатывание сигнализации;
 - при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 1 в соответствии с руководством по эксплуатации, не происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 2;
 - при подаче ГС № 3 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 2 в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты определения метрологических характеристик признаются соответствующими метрологическим требованиям по каналу монооксида углерода, если:

- 1) для сигнализаторов с одним порогом срабатывания:
 - при подаче ГС № 3 не происходит срабатывание сигнализации;
 - при подаче ГС № 4 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) для сигнализаторов с двумя порогами срабатывания:
 - при подаче ГС № 1 не происходит срабатывание сигнализации;
 - при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 1 в соответствии с руководством по эксплуатации, не происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога;
 - при подаче ГС № 3 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 1 в соответствии с руководством по эксплуатации, не происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 2;
 - при подаче ГС № 4 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 2 в соответствии с руководством по эксплуатации.

Описание срабатывания сигнализации по уровню аварийных порогов 1 и 2 приведено в приложении Б.

Результаты определения времени срабатывания сигнализации считаются положительными, если время срабатывания сигнализации по каналу горючего газа не превышает 15 с, по каналу оксида углерода – 90 с.

12 Оформление результатов поверки

Результаты поверки заносят в протокол.

Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки передают 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, утвержденным приказом Минпромторга России № 2906 от 28.08.2020.

По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) выдает свидетельства о поверке, оформленные в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке и (или) в руководстве по эксплуатации средств измерений вносит запись о проведенной поверке или в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) выдает извещения о непригодности к применению средства измерений. В случае положительных результатов поверки в целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) средств измерений аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, наносит наклейку или мастичную пломбу с изображением знака поверки на крепежный винт корпуса сигнализатора.

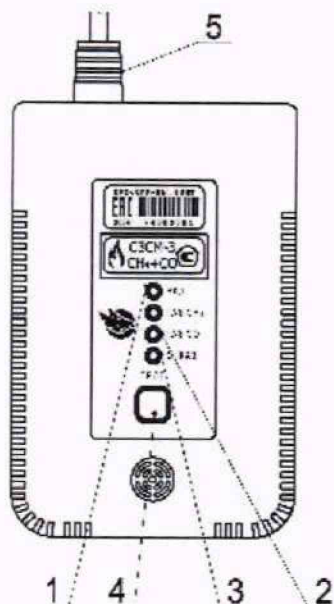
Таблица А1 – Перечень газовых смесей, применяемых при поверке сигнализатора

| Сигнализатор | Определяемый компонент | № ГС | Содержание компонента в ГС | Пределы допускаемой основной погрешности | Номер рекомендуемой ГС по реестру ГСО* или источник ГСО |
|------------------|--------------------------|------|---------------------------------------|--|---|
| СЗСМ-1 СЗСМ-3 | Метан (CH ₄) | 1 | от 0,2134 до 0,2266 % об. | ±3 % | ГСО 10653-2015 (метан - воздух) |
| | | 2 | от 0,6402 до 0,6798 % об. | | |
| | | 3 | от 1,0670 до 1,1400 % об. | | |
| СЗСМ-2 СЗСМ-3 | Моноксид углерода (CO) | 1 | от 14,55 до 15,45 мг/м ³ | ±5 % | ГСО 10653-2015 (оксид углерода - воздух) |
| | | 2 | от 24,25 до 25,75 мг/м ³ | | |
| | | 3 | от 72,75 до 77,25 мг/м ³ | | |
| | | 4 | от 121,25 до 128,75 мг/м ³ | | |

Функции сигнализаторов при превышении концентрации контролируемых газов

1) Индикация и сигнализация превышения концентрации аварийного порога 1: мигает индикатор 2 (рисунок Б1) красного цвета, раздается звуковой сигнал.

2) Индикация и сигнализация превышения концентрации аварийного порога для однопорогового исполнения или аварийного порога 2 для двухпорогового исполнения: мигает индикатор 2 красного цвета, раздается звуковой сигнал, выдается во внешние цепи электрический управляющий импульс для закрытия клапана.



- 1 – светодиодный индикатор включения электропитания зеленого цвета;
- 2 – светодиодный индикатор аварийной сигнализации красного цвета;
- 3 – светодиодный индикатор состояния сигнализатора желтого цвета;
- 4 – кнопка «Тест» для проверки работоспособности сигнализатора;
- 5 – кабель 5 со стандартной вилкой для подключения электропитания и отдельным разъемом для подключения запорного клапана.

Рисунок Б1 – Общий вид сигнализатора загазованности СЗСМ

Проверку формирования импульсного управляющего сигнала на клапан допускается проводить с помощью осциллографа или клапана запорного КЗГ СПЭФ.306557.039.

С помощью осциллографа фиксируют параметры сигнала на выходных контактах сигнализатора. Результаты проверки считаются положительными, если при срабатывании сигнализации сигнализатор формирует управляющий сигнал на закрытие запорного клапана с амплитудой от 9 до 15 В.

При проверке с помощью подключенного к сигнализатору клапана запорного КЗГ СПЭФ.306557.039 при срабатывании сигнализации должно происходить закрытие клапана.