

**СОГЛАСОВАНО**

Директор

ФБУ «Ивановский ЦСМ»

Д.И. Кудрявцев

"16" августа 2024 г.



ГСИ. Спирометры CHEST

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ЦСМЕ.941324.001МП

г. Иваново

2024 г.

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1 Настоящая методика поверки (далее МП) распространяется на спирометры CHEST (далее – спирометры), изготавливаемые CHEST M.I., Inc., Япония, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Прослеживаемость при поверке спирометров обеспечивается согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 №1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа», к ГЭТ 118-2017.

1.3 МП реализуется посредством метода прямых измерений.

1.4 Допускается возможность проведения периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений и проведения первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ**

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение погрешности при измерении объемного расхода воздуха	Да	Да	10.1
Определение погрешности при измерении объема воздуха	Да	Да	10.2

При получении отрицательных результатов при проведении какой-либо операции дальнейшая поверка прекращается.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

3.1 Для поверки спирометров должны выполняться следующие условия:

- температура  $(20\pm 5)$  °C;
- относительная влажность  $(60\pm 15)$  %;
- атмосферное давление  $(101,3\pm 4,0)$  кПа.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ**

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке. Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого спирометра.

## **5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в Таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<b>Основные средства поверки</b>		
Контроль условий поверки	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от плюс 10 °C до плюс 60 °C с абсолютной погрешностью не более ±1 °C;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 90 % с абсолютной погрешностью не более ±3 %;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 90 до 110 кПа, ПГ ±0,3 кПа</p>	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11
10.1 Определение погрешности при измерении объемного расхода воздуха	<p>Установка для воспроизведения объемного расхода воздуха в диапазоне воспроизводимых расходов от 0 до 18 дм<sup>3</sup>/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от 0 до 2 дм<sup>3</sup>/с ±10 см<sup>3</sup>/с, пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне от 2 до 8 дм<sup>3</sup>/с ±0,5 %</p> <p>Установка для воспроизведения расхода воздуха в диапазоне воспроизводимых расходов от 0,016 до 40 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности установки ±0,33 %</p>	Установки поверочные, тип ГВП Фантом-Спиро М, модификация ГВП Фантом-Спиро М2, рег. № 60925-15
10.2 Определение погрешности при измерении объема воздуха	Установка для воспроизведения объема воздуха в диапазоне объемов от 0 до 8 дм <sup>3</sup> , пределы допускаемой абсолютной погрешности установки при воспроизведении объема воздуха в диапазоне от 0 до 2 дм <sup>3</sup> ±10 см <sup>3</sup> , пределы допускаемой относительной погрешности установки при воспроизведении объема воздуха более 2 дм <sup>3</sup> ±0,5 %	Установка для поверки счетчиков газа 551031М-01, рег. № 62123-15

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 6.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать:
- требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
  - требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые эталонные средства измерений и средства поверки;
  - требования мер безопасности, указанные в эксплуатационной документации на проверяемое СИ.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

- 7.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность и внешний вид спирометра. Внешний вид спирометра должен соответствовать следующим требованиям:
- спирометр не должен иметь следов коррозии, механических повреждений, загрязнений;

- комплектность и внешний вид должны соответствовать приведенным в описании типа;
- наличие знака утверждения типа в соответствии с описанием типа.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если не выявлены несоответствия.

В противном случае дальнейшие операции поверки выполняют после устранения несоответствий.

7.2 Если указанные выше замечания не были устранины, то результаты внешнего осмотра считаются отрицательными.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности. Подготовить спирометр к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

### **8.2 Опробование**

При опробовании проводится проверка функционирования спирометра. Для спирометров CHEST, модификаций CHESTGRAPH HI-101, CHESTGRAPH HI-105, SPIROMETER HI-801, нажать на спирометре кнопку «Включение/Выключение». На дисплее спирометра высвятится стартовое окно и спирометр готов к эксплуатации.

Для спирометров модификаций PC-10 подключить датчик потока к ПК, установить на ПК и запустить программное обеспечение.

8.3 Результаты подготовки к поверке и опробования считаются положительными, если не выявлены несоответствия.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

9.1 Проверка программного обеспечения заключается в подтверждении соответствия программного обеспечения спирометра путем определения номера версии программного обеспечения.

Для спирометров CHEST, модификаций CHESTGRAPH HI-101, CHESTGRAPH HI-105, SPIROMETER HI-801 в стартовом окне выбрать «CONFIGURATION». В появившемся окне в правом верхнем углу отображается номер версии программного обеспечения спирометра.

Для спирометров PC-10 установить на ПК и запустить программное обеспечение, в основном меню выбрать «CONFIGURATION». В появившемся окне в правом нижнем углу отображается номер версии программного обеспечения спирометра.

Результаты подтверждения соответствия ПО считают положительными, если идентификационные данные совпадают с указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения для модификаций			
Модификация спирометра	CHESTGRAPH HI-101	CHESTGRAPH HI-105	SPIROMETER HI-801	PC-10
Идентификационное наименование ПО	CHESTGRAPH HI-101	CHESTGRAPH HI-105	SPIROMETER HI-801	SpiroMaster PC-10
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.50	4.00	S07	1.25
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

10.1 Определение погрешности при измерении объемного расхода воздуха

Подсоединить спирометр к установке для воспроизведения объемного расхода воздуха. Спирометр перевести в режим измерения форсированной жизненной емкости легких (FVC). С помощью установки для воспроизведения объемного расхода воздуха задать объемный расход 0,05; 1; 1,5; 2; 8 и 11,1 л/с. Результаты измерений считывать с дисплея спирометра и с экрана ПК для РС-10.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений объемного расхода воздуха  $\Delta Q$  в каждой проверяемой точке по формуле (1):

$$\Delta Q = Q_{изм} - Q_{эт}, \quad (1)$$

где  $Q_{изм}$  – показания спирометра в каждой проверяемой точке, л/с;

$Q_{эт}$  – заданное значение объемного расхода воздуха в каждой проверяемой точке, л/с.

Рассчитать относительную погрешность измерений объемного расхода воздуха  $\delta Q$  в каждой проверяемой точке по формуле (2):

$$\delta Q = \frac{Q_{изм} - Q_{эт}}{Q_{эт}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

Результаты операции поверки считаются положительными, если выполняются следующие условия:

- для каждой проверяемой точки в диапазоне измерений объемного расхода воздуха от 0,05 до 1,5 л/с включительно  $\Delta \leq \pm 0,05$  л/с;

- для каждой проверяемой точки в диапазоне измерений объемного расхода воздуха выше 1,5 до 11,1 л/с  $\delta \leq \pm 3,0 \%$ .

## 10.2 Определение погрешности при измерении объема воздуха

Подсоединить установку для воспроизведения объема воздуха. Спирометр перевести в режим измерения жизненной емкости легких (SVC). На установке для воспроизведения объема воздуха задать объемы 0,1; 1; 2; 3 и 8 л. Результаты измерений считывать с дисплея спирометра и с экрана ПК для РС-10.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений объема воздуха  $\Delta V$  в каждой проверяемой точке по формуле:

$$\Delta V = V_{изм} - V_{эт}, \quad (3)$$

где  $V_{изм}$  – показания спирометра в каждой проверяемой точке, л;

$V_{эт}$  – заданное значение объема воздуха в каждой проверяемой точке, л.

Рассчитать относительную погрешность измерений объема воздуха  $\delta V$  в каждой проверяемой точке по формуле (4):

$$\delta V = \frac{V_{изм} - V_{эт}}{V_{эт}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

Результаты операции поверки считаются положительными, если выполняются следующие условия:

- для каждой проверяемой точки в диапазоне измерений объема воздуха от 0,1 до 2 л включительно  $\Delta \leq \pm 0,05$  л;

- для каждой проверяемой точки в диапазоне измерений объема воздуха выше 2 до 8 л  $\delta \leq \pm 3,0 \%$ .

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

При положительных результатах первичной и периодической поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. №2510. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах спирометр к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 №2510.

Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник ОИ-100 ФБУ «Ивановский ЦСМ»

Инженер по метрологии 1 категории ФБУ «Ивановский ЦСМ»

Ю.Р. Кулагин

Г.А. Расшивалин

