

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»



А.В. Федоров
2024 г.

**«ГСИ. Манометры показывающие дифференциальные ТМД-6.
Методика поверки»
МП 406134-2024**

2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на манометры показывающие дифференциальные ТМД-6 (далее – дифманометры) выпускаемые ЗАО «РОСМА» и устанавливает порядок, методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования к дифманометрам, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
Диапазон измерений разности давлений ⁴⁾	от -250 до 250 Па; от -125 до 125 Па; от 0 до 250 Па; от 0 до 300 Па; от 0 до 500 Па; от 0 до 750 Па; от 0 до 1000 Па; от 0 до 1,5 кПа; от 0 до 2 кПа; от 0 до 2,5 кПа; от 0 до 3 кПа; от 0 до 4 кПа; от 0 до 5 кПа; от 0 до 6 кПа; от 0 до 7 кПа; от 0 до 8 кПа; от 0 до 9 кПа; от 0 до 10 кПа; от 0 до 15 кПа; от 0 до 20 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 30 кПа; от -0,5 до 0,5 кПа; от -1 до 1 кПа; от -1,25 до 1,25 кПа; от -1,5 до 1,5 кПа	от -100 до 100 Па; от -50 до 50 Па; от -60 до 60 Па; от 0 до 125 Па	от -30 до 30 Па; от 0 до 20 Па; от 0 до 30 Па; от 0 до 60 Па
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, %	±2,0	±3,0	±4,0
Вариация показаний, %, не более	±2,0 ¹⁾	±3,0 ²⁾	±4,0 ³⁾
Примечания: 1 – Для дифманометров с пределами допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности ±2,0 %. 2 – Для дифманометров с пределами допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности ±3,0 %. 3 – Для дифманометров с пределами допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности ±4,0 %. 4 – Диапазон измерений равен диапазону показаний. Приведен ряд значений характеристики, конкретный диапазон измерений разности давлений из приведенных рядов указывается в паспорте дифманометра.			

1.3 Поверка дифманометров с верхним значением диапазона измерений разности давлений до 100 кПа включительно по данной методике обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному специальному эталону единицы давления для разности давления ГЭТ 95-2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений разности давления до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод непосредственного сличения.

2 Перечень операций поверки средства измерений (далее – поверка)

2.1 При проведении первичной поверки и периодической поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)	8	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9	Да	Да
Оформление результатов поверки	10	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +21 до +25
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

3.2 Вибрация (тряска) не должна вызывать размах колебаний стрелки, превышающий 0,1 предела допускаемой основной погрешности дифманометра, если иное не установлено в нормативно-технической документации на дифманометр.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке дифманометров допускаются специалисты, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, средства поверки, настоящую методику поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Требования к количеству специалистов для выполнения данной методики поверки не предъявляются.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке средства измерений)	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 % до 85 % с погрешностью не более 3 %. Средства измерений температуры окружающей среды от 0 °С до +50 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С.	Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа.	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
Раздел 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений избыточного давления, разрежения и разности давлений воздуха от 0 до 2500 Па, с приведённой погрешностью $\pm 0,02$ %	Микроманометр жидкостный компенсационный с микроманометрическим винтом МКВК-250, рег. № 22995-02
	Средства измерений избыточного давления, разрежения и разности давлений воздуха от 5 до 25000 Па, с приведённой погрешностью $\pm 0,02$ %	Калибратор давления пневматический «Метран-505 Воздух», рег. № 42701-09
	Средства измерений избыточного давления от 0 до 250 кПа и вакуумметрического давлений от 0 до минус 95 кПа, с приведённой погрешностью $\pm 0,05$ %	Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5, рег. № 1652-99
	Средства измерений избыточного давления от 0 до 250 кПа, с приведённой погрешностью $\pm 0,01$ %	Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2,5, рег. № 31703-06
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, определяемые:

- эксплуатационной документацией на поверяемые дифманометры и средства поверки;
- правилами техники безопасности, действующими в месте проведения поверки.

6.2 Ко всем используемым средствам поверки должен быть обеспечен свободный доступ для настройки и измерений.

6.3 К работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные работе со средствами поверки и правилам техники безопасности.

6.4 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений дифманометра.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре визуально проверяют:

- отсутствие механических и других повреждений и дефектов корпуса, штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность прочность соединения), которые могут повлиять на его метрологические характеристики;
- наличие, полноту и качество маркировки дифманометра с точки зрения ее правильного восприятия;
- соответствие заводского номера дифманометра номеру, указанному в паспорте;
- стекло должно быть чистым и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчёту показаний.

7.2 Дифманометры, удовлетворяющие указанным требованиям, допускают к дальнейшему проведению поверки.

7.3 Дифманометры, имеющие дефекты к поверке не допускаются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При подготовке к поверке дифманометров выполняют следующие операции:

- проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в разделе 3 настоящей методики поверки;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 Проверку работоспособности и герметичности проводят с помощью основных средств поверки в соответствии с таблицей 3.

8.3 Дифманометр должен находиться в положении, соответствующем обозначению, имеющемуся на циферблате или указанию в документации.

8.4 Минусовая камера дифманометра сообщается с атмосферой, а плюсовая камера дифманометра должна быть присоединена к устройству для создания давления. Давление создается нейтральной средой (при отсутствии особых указаний в качестве среды, передающей давление, должны быть: нейтральный газ или воздух).

8.5 Рабочие среды средств поверки должны соответствовать их документации. Допускается применение других сред, не вызывающих коррозии деталей и узлов средств поверки, если они оговорены в техдокументации на поверяемый дифманометр.

8.6 Средства поверки должны обеспечивать плавное повышение и понижение давления, а также постоянство давления во время отсчета показаний и выдержке дифманометров под давлением, равным верхнему пределу измерений.

8.7 Проверку герметичности дифманометра проводят при значении давления, равном максимальному верхнему пределу измерений дифманометра, после чего источник давления отключают. Дифманометр считается герметичным, если после пятнадцатиминутной выдержки под давлением, при изменении температуры окружающей среды не более чем на 0,5 °С, наблюдается изменение давления, не превышающее 1,5 % от установленного значения.

8.8 Дифманометр должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии

при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3.1 не менее:

- 12 часов – при разнице температуры воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится прибор, более 10 °С;
- 1 час – при разнице температуры воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится прибор, от 1 °С до 10 °С;
- при разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Установка стрелки на нулевую отметку шкалы. Проверка положения стрелки у нулевой отметки шкалы.

9.1.1 Стрелка дифманометра, имеющего корректор нуля, при отсутствии давления должна быть установлена по центру нулевой отметки шкалы. Корректор нуля должен обеспечивать точное выставление стрелки на нулевую отметку.

9.1.2 Стрелка дифманометра, не имеющего корректор нуля, при отсутствии давления должна располагаться на нулевой отметке шкалы с отклонением не более предела допускаемой основной погрешности, если иное не оговорено в документации на дифманометр.

9.2 Определение основной погрешности и вариации

9.2.1 Основную погрешность определяют следующими способами:

- 1) заданное действительное давление устанавливают по образцовому прибору, а показания отсчитывают по поверяемому дифманометру;
- 2) стрелку поверяемого дифманометра устанавливают на проверяемую отметку, а действительное значение отсчитывают по образцовому прибору.

Основную абсолютную погрешности дифманометра необходимо определять, как разность между показаниями дифманометра и действительным значением давления, определяемого по средствам поверки.

9.2.2 Основную приведенную погрешность дифманометра определяют при значении измеряемого давления при приближении к нему как стороны меньших, так и со стороны больших значений (при прямом и обратном ходе) методом сличения показаний дифманометра с эталоном.

9.2.3 Отсчет показаний дифманометров проводят на равномерно заданных отметках диапазона. Число проверяемых точек шкалы дифманометров должно быть не менее 5 и включать нижнее и верхнее предельное значение давления.

9.2.4 Для дифманометров с вакуумметрической частью в число проверяемых точек должна входить отметка, соответствующая нулевому значению давления.

9.2.5 Число проверяемых точек шкалы дифманометров с вакуумметрической частью отдельно для манометрической и вакуумметрической части диапазона измерений распределяется пропорционально длине соответствующей части шкалы.

9.2.6 При поверке давление плавно повышают и проводят отсчитывание показаний. Затем дифманометр выдерживают в течение 5 мин. под давлением, равном верхнему пределу измерений. После чего давление плавно понижают и проводят отсчитывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления. Скорость изменения давления не должна превышать 10 % диапазона показаний в секунду.

9.2.7 Движение стрелки должно происходить плавно, без заеданий и скачков. Стрелка не должна касаться циферблата и стекла. Допускаются заедания и скачки, величина которых не должна превышать значений, оговоренных в нормативно-

технической документации. Невозвращение стрелки к нулевой отметке не должно превышать значения предела допускаемой основной погрешности.

9.2.8 Результаты считают положительными, если полученные значения (по формуле (1) основной приведенной погрешности измерений не превышают соответствующих пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

9.2.9 Основную приведенную погрешность показаний измеренного давления (γ) вычисляют по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{\text{инд}} - P_{\text{э}}}{P_{\text{д}}} \times 100, \quad (1)$$

где $P_{\text{инд}}$ – значение давления, поверяемого дифманометра;

$P_{\text{э}}$ – значение давления, установленное на эталоне;

$P_{\text{д}}$ – диапазон измерений поверяемого дифманометра.

9.2.10 Вариацию показаний определяют, как разность между значениями показаний дифманометра, соответствующую одному и тому же значению измеряемого давления, полученного при прямом и обратном ходе для каждой проверяемой точки, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему, пределам измерения, вычисляют по формулам:

а) при поверке по способу 1:

$$B = \frac{N_2 - N_1}{D} \times 100, \quad (2)$$

б) при поверке по способу 2:

$$B = \frac{N_{02} - N_{01}}{D} \times 100, \quad (3)$$

где N_1 и N_{01} – показания поверяемого дифманометра и средства поверки соответственно при повышении давления (прямой ход);

N_2 и N_{02} – показания поверяемого дифманометра и средства поверки соответственно при понижении давления (обратный ход);

N и D должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

Вариация не должна превышать предела допускаемой основной погрешности, если иное не оговорено в документации на дифманометр.

9.2.11 Результат определения основной погрешности считают положительным, если максимальное значение равно или находится в пределах указанных классов точности, а вариация показаний не превышает пределов допускаемой приведенной погрешности дифманометра.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки дифманометров в целях её подтверждения передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

10.2 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки дифманометров удостоверяются знаком поверки и(или), свидетельством о поверке, и(или) записью в паспорте (формуляре), заверяемой подписью поверителя и знаком поверки.

10.3 Протокол поверки оформляется по заявлению владельца средств измерений

или лица, представившего их на поверку, в произвольной форме.

10.4 Знак поверки наносится на корпус дифманометров, в соответствии с рисунком 1.

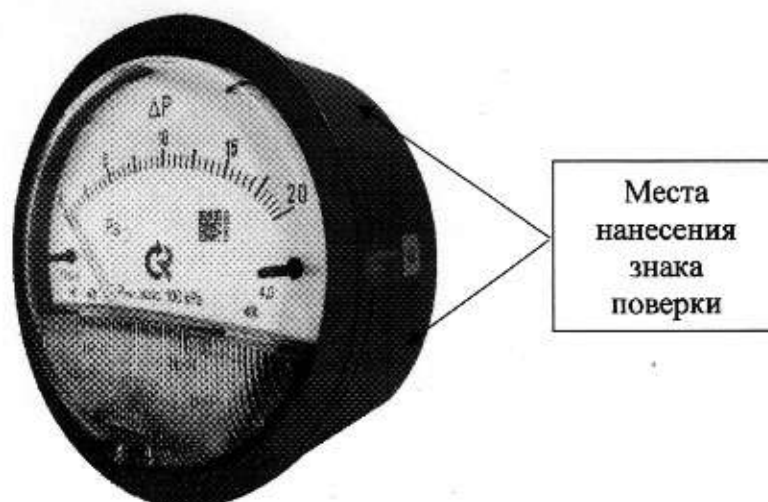


Рисунок 1 – Обозначение возможных мест нанесения знака поверки

10.5 При отрицательных результатах поверки дифманометр к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению.