

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

А. В. Фёдоров

М.п.



2026 г.

«ГСИ. Манометры показывающие ДЕКАСТ. Методика поверки»

МЦКЛ.0409.МП

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на манометры показывающие ДЕКАСТ (далее – манометр) и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Манометры до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования к манометрам, указанные в таблице 1

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления (класс точности), %*	$\pm 0,6$; ± 1 ; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$; $\pm 4,0$
Вариация показаний, %*	$\pm 0,6$; ± 1 ; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$; $\pm 4,0$ **
* Приведен ряд значений характеристики, конкретное значение погрешности и вариации показаний из приведенных рядов указываются в паспорте манометра. ** Для манометров с пределами допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности $\pm 0,6$ %; $\pm 1,0$ %; $\pm 1,5$ %; $\pm 2,5$ %; $\pm 4,0$, соответственно.	

1.3 Поверка манометров по данной методике обеспечивает прослеживаемость к государственным первичным эталонам единицы давления - паскаля ГЭТ 23-2010 и единицы избыточного давления ГЭТ 43-2022 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653.

1.4 Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения результата измерений поверяемого манометра, со значением физической величины, измеренной рабочим эталоном.

1.5 Определение метрологических характеристик для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений данной методикой поверки не предусмотрено.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)	да	да	8

Продолжение таблицы 2

Наименование операций	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Опробование средства измерений. Установка стрелки на нулевую отметку шкалы. Проверка положения стрелки у нулевой отметки	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +18 до +28 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке манометров 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 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Операции поверки, требующие применение 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 температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 50 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с погрешностью не более 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 108 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ кПа	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>Раздел 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям</p>	<p>Рабочий эталон 2-го разряда ГПС для средств измерений избыточного давления по приказу Росстандарта от 20.10.2022 № 2653. Соотношение пределов допускаемой абсолютной погрешности при одном и том же значении давления не должно превышать 1:2,5.</p> <p>Рабочий эталон 3-го разряда ГПС для средств измерений избыточного давления по приказу Росстандарта от 20.10.2022 № 2653. Соотношение пределов допускаемой абсолютной погрешности при одном и том же значении давления не должно превышать 1:3</p> <p>Рабочий эталон 4-го разряда ГПС для средств измерений избыточного давления по приказу Росстандарта от 20.10.2022 № 2653. Соотношение пределов допускаемой абсолютной погрешности при одном и том же значении давления не должно превышать 1:4</p> <p>Средство измерений интервалов времени продолжительностью 5 мин пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ с</p>	<p>Калибратор давления портативный Метран-517, рег. № 39151-12</p> <p>Модуль давления эталонный Метран-518, рег. № 39152-12</p> <p>Манометр грузопоршневой МП-2,5, рег. № 1652-99</p> <p>Секундомер электронный «Интеграл С-01», Рег. № 44154-16</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.</p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

- эксплуатационной документацией на поверяемые манометры 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 манометра.

6.5 Демонтаж манометр манометров с верхним пределом измерений более 10 МПа с устройства для создания давления проводить при значениях давления менее 100 кПа, для остальных манометров – 50 кПа.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре визуально проверяют:

- соответствие внешнего вида манометра описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие заводского номера манометра номеру, указанному в паспорте;
- наличие, полноту и качество маркировки манометра с точки зрения ее правильного восприятия;
- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

7.2 Стекло и защитное покрытие циферблата манометра должно быть чистым и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчёту показаний.

7.3 Соединение корпуса манометра с держателем должно быть прочным, не допускающим смещения корпуса.

7.4 Манометры, выпускаемые из ремонта, должны иметь, на манометре или в паспорте надпись «ремонт» (или «рем») и наименование (или фирменный знак) ремонтного предприятия.

7.5 Манометры, удовлетворяющие указанным требованиям, допускают к дальнейшему проведению поверки.

8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)

8.1 Манометры принимаются на поверку с эксплуатационными документами, установленными при утверждении типа средств измерений и входящими в комплектацию манометра.

8.2 При подготовке к поверке манометров выполняют следующие операции:

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

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

8.4 Манометр должен быть присоединен к устройству, для создания давления и находиться в положении, соответствующем обозначению, имеющемуся на манометре или указанию в документации. Если обозначение рабочего положения отсутствует, то при поверке манометр должен быть установлен так, чтобы плоскость циферблата была вертикальна с допускаемым отклонением $\pm 5^\circ$ (если иное не оговорено в НТД), а цифры и знаки должны быть расположены без наклонов.

8.5 Для манометров с верхним пределом измерений до 250 кПа включительно, также имеющих обозначение «Г», давление в манометре должно создаваться воздухом или нейтральным газом, кроме случаев, специально оговоренных в документации на манометр. Для манометров, имеющих на циферблате обозначение «состояния среды», на которой градуирован манометр, рабочими средами должны быть:

а) воздух или нейтральный газ – для манометров с обозначением "Г" (если рабочей средой средств поверки является жидкость, необходимо применить газожидкостную разделительную камеру);

б) жидкость – для манометров с обозначением «для жидкости» или "Ж" (если рабочей, средой средств поверки является воздух или нейтральный газ, необходимо применять газожидкостную разделительную камеру).

8.6 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 манометр.

При специальном исполнении манометра для измерения давления рабочей среды, наименование которой нанесено на циферблате или дано в сопроводительной документации, когда не допустима поверка на средах, указанных в п. 8.6, манометр должен поверяться с применением разделительной камеры на рабочей среде или среде, не реагирующей с рабочей средой.

8.7 Манометры, предназначенные для измерения давления кислорода, должны сопровождаться письменной гарантией обезжиривания, без которой их поверка запрещена. В качестве рабочей среды, передающей давление манометра для измерения давления кислорода, рекомендуется вода или воздух. Не допускаются среды, загрязненные маслом и органическими примесями.

Допускается поверять такие манометры без применения разделительной камеры. Для этого внутренние полости средств поверки должны быть обезжирены и заполнены чистой водой. Обезжиривание должно быть подтверждено соответствующим документом. В качестве средства поверки должен быть применен деформационный манометр с надписью «кислород». Допускается вместо воды (воздуха) использовать другие жидкости (газы), взаимодействие которых с кислородом безопасно.

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

8.9 Если рабочей средой при поверке является жидкость, то торец штуцера манометра и торец штуцера образцового деформационного манометра или торец поршня грузопоршневого манометра должны находиться в одной горизонтальной плоскости с допускаемой погрешностью ΔH

$$\Delta H \leq 0,001 \cdot \gamma \cdot \frac{P_{max}}{\rho \cdot g}, \quad (1)$$

где γ – значение предела допускаемой основной погрешности манометра в процентах от нормирующего значения (верхнего предела измерений P_{max});

ρ – плотность рабочей среды;

g – ускорение свободного падения.

8.10 При отсутствии технической возможности выполнения требований п. 8.9 настоящей методики в показания средств поверки или поверяемого манометра должна быть внесена поправка Δp , учитывающая влияние столба рабочей среды

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot \Delta H. \quad (2)$$

Поправка прибавляется к показаниям средств поверки или поверяемого манометра, уровень расположения торца, которого выше. Для манометров, имеющих корректор нуля, допускается учитывать поправку путем установки стрелки на нулевую отметку после подсоединения к средствам поверки.

8.11 Манометры, представленные на поверку в комплекте с разделительными устройствами, поверяют с учетом дополнительной погрешности разделителя и правил установки, предусмотренных нормативно-технической документацией на эти комплекты.

8.12 Манометр должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3.1 не менее:

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

9 Опробование средства измерений. Установка стрелки на нулевую отметку шкалы. Проверка положения стрелки у нулевой отметки

9.1 Перед установкой стрелки манометра нулевую отметку, а также перед проверкой положения стрелки манометра у нулевой отметки манометр необходимо выдержать под давлением в пределах от 90 до 100 % верхнего предела измерений, в течение 1 - 2 минут, а затем давление плавно снизить.

9.2 Результаты опробования считать положительными, если перемещение стрелки в пределах всей шкалы при повышении, выдержке под давлением и последующем понижении давления происходит плавно без скачков или заеданий. Допускаются заедания и скачки, величина которых не превышает значений, оговоренных в нормативно-технической документации.

Указательный конец стрелки манометра на протяжении всей шкалы должен перекрывать самые короткие отметки шкалы на значение, установленное в документации на манометр.

9.3 Стрелка манометра, имеющего корректор нуля, при отсутствии давления должна быть установлена по центру нулевой отметки шкалы.

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

9.5 У манометров, имеющих упор, стрелка должна быть на упоре. Допускается отклонение стрелки от упора на значение, не превышающее предела допускаемой основной погрешности.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Поверка манометров с дополнительными шкалами, градуированными в единицах силы, температуры и т.д., должна проводиться только по шкале давления; поверка манометров, не имеющих шкалы, градуированной в единицах давления, должна проводиться только при наличии соотношения указанных выше единиц с единицей давления.

10.2 Число проверяемых точек шкалы манометров классов точности 1; 1,5 (1,6); 2,5 и 4, должно быть не менее 5, для классов точности 0,6 должно быть не менее 8 и включать нижнее и верхнее предельное значение давления.

10.3 Проверяемые точки должны быть распределены примерно равномерно в пределах всей шкалы.

При поверке вакуумметров (ДВ) с верхним пределом измерений минус 100 кПа допускается устанавливать значение давления, соответствующее верхнему пределу

измерений, равное от минус 90 до минус 95 кПа в зависимости от значения атмосферного давления в момент поверки.

Для мановакуумметров (ДА) и тягонапорометров (ДГ) в число проверяемых точек должна входить отметка, соответствующая нулевому значению давления.

Число проверяемых точек мановакуумметров отдельно для манометрической и вакуумметрической части шкалы распределяется пропорционально длине соответствующей части шкалы.

При поверке мановакуумметров (ДА) с пределами допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности $\pm 1,5$ ($\pm 1,6$) % с верхним пределом измерений избыточного давления более 0,5 МПа, показания по вакуумметрической части шкалы не отсчитывают, а только проверяют движение стрелки в сторону этой части шкалы при сообщении прибору вакуумметрического давления, не превышающего 50 кПа.

10.4 Поверку проводят одним из способов:

а) заданное давление устанавливают по эталону давления, значение давления считывают по поверяемому манометру;

б) устанавливают заданное давление на проверяемую отметку шкалы поверяемого манометра, а действительное давление отсчитывают по эталону давления.

10.5 Отсчитывание показаний манометров при их поверке должно проводиться с точностью до 0,1 цены деления. Для устранения параллакса при отсчете показаний направление зрения должно проходить через указательный конец стрелки перпендикулярно поверхности циферблата. Если стрелка имеет ножевой конец, направление зрения должно быть в плоскости лезвия ножа.

10.6 Приведенную погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большим, так и от больших к меньшим (при прямом и обратном ходе).

Давление плавно повышают и проводят отсчитывание показаний. Затем манометр 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.

10.7 Значение приведенной к диапазону измерений погрешности в i -й контрольной точке, вычисляется по формуле

$$\gamma_{pi} = \left(\frac{N_{1i} - N_{э1i}}{D} \right) \cdot 100 = \left(\frac{N_{2i} - N_{э2i}}{D} \right) \cdot 100, \quad (3)$$

где γ_{pi} – значение приведенной к диапазону измерений погрешности поверяемого манометра измерений давления в i -й контрольной точке, %;

D – диапазон измерений ($p_{max} - p_{min}$) поверяемого манометра, где p_{max} – значение верхнего предела измерений поверяемого манометра, p_{min} – значение нижнего предела измерений поверяемого манометра;

N_{1i} и N_{2i} – значение давления в i -той контрольной точке по шкале поверяемого манометра, соответственно, при повышении давления (при прямом ходе) и при понижении давления (обратном ходе);

$N_{э1i}$ и $N_{э2i}$ – значение давления в i -той контрольной точке по показаниям эталона давления, соответственно, при повышении давления (при прямом ходе) и при понижении давления (обратном ходе).

10.8 Значения N_i и D должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

10.9 Результаты поверки считаются положительными, если для поверяемого манометра приведенная к диапазону измерений основная погрешность на любой отметке шкалы как при повышении, так и при понижении давления:

– при первичной поверке манометров при выпуске из производства не превышает 0,8 допускаемых для класса точности поверяемого манометра значений, указанных в паспорте поверяемого манометра;

– для манометров, находящихся в эксплуатации, не превышает допускаемых для класса точности поверяемого манометра значений, указанных в паспорте поверяемого манометра.

10.10 Вариацию показаний для каждой проверяемой отметки шкалы, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам диапазона измерений, определить по формулам:

а) при установлении заданного давления по эталону давления и считывании, значения давления по поверяемому манометру

$$V_{pi} = \frac{N_{2i} - N_{1i}}{D} \cdot 100, \quad (4)$$

где N_{2i} и N_{1i} – значение давления в i -той контрольной точке по показаниям эталона давления, соответственно, при понижении давления (обратном ходе) и при повышении давления (прямом ходе);

D – диапазон измерений ($p_{max} - p_{min}$) поверяемого манометра, где p_{max} – значение верхнего предела измерений, p_{min} – значение нижнего предела измерений поверяемого манометра;

б) при установлении заданного давления на проверяемую отметку шкалы поверяемого манометра и отсчитывании действительного давления по эталону давления

$$V_{pi} = \frac{N_{2i} - N_{31i}}{D} \cdot 100, \quad (5)$$

где N_{2i} и N_{1i} – значение давления в i -той контрольной точке по шкале поверяемого манометра, соответственно, при понижении давления (обратном ходе) и при повышении давления (прямом ходе).

10.11 Результаты поверки считаются положительными, если для поверяемого манометра вариация показаний:

– при первичной поверке манометров при выпуске из производства не превышает 0,8 допускаемых для класса точности поверяемого манометра значений вариации показаний, указанных в паспорте поверяемого манометра;

– для манометров, находящихся в эксплуатации, не превышает допускаемых для класса точности поверяемого манометра значений вариации показаний, указанных в паспорте поверяемого манометра.

10.12 Для многострелочных приборов основная погрешность и вариация показаний должна определяться по каждой стрелке отдельно.

10.13 В двухстрелочных манометрах разность показаний двух стрелок при одном и том же давлении как на прямом, так и на обратном ходах не должна превышать удвоенного предела допускаемой основной погрешности.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Манометр признается годным, если в ходе первичной или периодической поверки все результаты поверки положительные.

11.2 Сведения о результатах поверки манометра передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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

подписью поверителя и знаком поверки.

11.4 Протокол поверки оформляется по заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в произвольной форме.

11.5 Знак поверки на корпус средства измерений наносится в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 – Места нанесения знака поверки на корпус средства измерений

11.6 По заявлению владельца манометра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда манометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещение о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.