

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЗАО КИИ «МЦЭ»

А.В. Федоров

01 2016 г.



МАНОМЕТРЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ASHCROFT
МОДЕЛЕЙ 1130, 1131, 1132, 1133, 1187, 1188, 1189, 1490,
F5502, F5509, F6509, N5500, P5500, P6500

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МЦКЛ.0180.МП

и.р.63257-16

Москва
2016 г.

1 Общие сведения

Настоящая методика распространяется на манометры промышленные Ashcroft моделей 1130, 1131, 1132, 1133, 1187, 1188, 1189, 1490, F5502, F5509, F6509, N5500, P5500, P6500 (далее - манометры), серийно изготовленные «Ashcroft Instruments GmbH», Германия и «Ashcroft Inc.», США и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – один год.

Внеочередной поверке в объеме периодической подвергают манометры в случае утраты документов, подтверждающих прохождение поверки, вводе в эксплуатацию после длительного хранения (более одного интервала между поверками) или неудовлетворительной работе манометра.

2 Операции поверки

2.1 Перечень операций поверки представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики датчиков, подлежащие поверке.

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров		
		Первичная поверка		Периодическая поверка
		при выпуске из производства	после расконсервации	
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да	Да
3 Определение основной приведенной погрешности	8.3	Да	Да	Да

3 Средства поверки

3.1 Для поверки манометров должны применяться следующие измерительные приборы, и устройства (далее – средства поверки):

- а) манометры образцовые грузопоршневые по ГОСТ 8291-83;
- б) манометры образцовые грузопоршневые с измерительным мультипликатором с верхним пределом измерений до 250 МПа;
- в) мановакуумметры образцовые грузопоршневые с верхним пределом измерений 0,25 МПа;
- г) автоматические задатчики давления типа АЗД, АЗДГ, АЗДГМ, АЗДГП;
- д) задатчики давления типа Воздух-1,6, Воздух-2,5, Воздух-6,3, Воздух-0,4В, Воздух-250 и Воздух-1600;
- е) манометры и вакуумметры деформационные образцовые;
- ж) комплексы для измерения давления цифровые типа ИПДЦ или преобразователи давления измерительные электрические ИПД в комплекте с цифровыми вольтметрами;
- з) уровень с ценой деления не более 2';

- и) хронометр;
- к) термометр с пределами измерений 15-25 °С с погрешностью не более 0,1 °С по ГОСТ 28498-90;
- л) микроскоп МПБ-2;
- м) частотометр с погрешностью не более $\pm 0,1$ Гц;
- н) устройства для создания давления;
- о) газожидкостные разделительные камеры для случая, когда рабочие среды поверяемого и образцового прибора имеют разные фазовые состояния: (газ и жидкость) или (жидкость и газ);

3.2 Указанные средства поверки должны обеспечивать поверку метрологических характеристик манометров с требуемой точностью (отношение метрологической характеристики обеспечиваемой средствами поверки к поверяемой метрологической характеристике не менее 1 к 3)

3.3 При проведении поверки манометров рекомендуется использовать средства поверки указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средств поверки	Характеристики средств поверки
Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5	Диапазон измерений от минус 0,095 до 0,25 МПа, класса точности 0,05.
Манометры избыточного давления грузопоршневые МП 60	Диапазон измерений от 0,1 до 6,0 МПа; класс точности 0,05.

3.4 Средства поверки должны быть исправны, средства измерений должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80

5.2 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений манометров и рабочих эталонов давления.

5.3 Запрещается снимать поверяемый манометр с устройства для создания давления без сброса давления.

5.4 Источником опасности при монтаже и поверке манометров являются давление измеряемой среды.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха - (20 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха - от 30 до 80 %;
- вибрация, тряска, удары, наклоны и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу манометров, должны быть исключены.

6.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- манометр должен быть выдержан при температуре, указанной в п. 6.1. не менее 3 часов;

- манометр должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний в технической документации. 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 допуском отклонением $\pm 5^\circ$ (если иное не оговорено в НТД), а цифры и знаки должны быть расположены без наклонов.

- уровень измерений давления датчиком должен находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем измерений давления рабочим эталоном давления с допуском погрешностью ± 2 мм.

При отсутствии технической возможности выполнения измерений давления рабочим эталоном и поверяемыми датчиками в одной горизонтальной плоскости, в показания поверяемого СИ вводят поправочный коэффициент, рассчитываемый по формуле:

$$K = 1 + \rho_{ж} g_m H / P, \quad (1)$$

где: P - давление, измеряемое эталонным прибором, Па;

$\rho_{ж}$ - плотность рабочей жидкости, кг/м³;

g_m - значение местного ускорения свободного падения, м/с²;

H - разность высот между уровнями измерений эталонным прибором и поверяемым манометром, м.

- система, состоящая из соединительных линий, средств измерений и вспомогательного оборудования для задания и передачи измеряемого параметра должна быть проверена на герметичность.

Проверка герметичности системы проводится при значениях давления, равных верхнему пределу измерений поверяемого манометра.

Систему считают герметичной, если после 3-х минутной выдержки под давлением, в течении последующих 2-х минут в ней не наблюдают падения давления.

Допускается изменение давления, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и изменением температуры измеряемой среды, которое не должно превышать значений, указанных в таблице 3. Суммарное время выдержки под давлением может быть увеличено до 15 минут, а изменение давления за последние 5 минут не должно превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 3 – Допускаемые изменения параметров

Верхний предел измерений, МПа	Допускаемое изменение температуры в процессе поверки, °С	Допускаемое изменение давления при проверке на герметичность, % от верхнего предела измерений	
		пневматическим давлением	гидравлическим давлением
от 0,1 до 0,6	± 1	0,6	–
от 0,6 до 10		–	1
от 10 и более		–	0,5

Примечание. При меньшем изменении температуры допускаемое изменение давления пропорционально уменьшается.

Если система предназначена для поверки манометра с разными значениями верхних пределов измерений, проверку герметичности рекомендуется проводить при давлении, соответствующем наибольшему из этих значений.

6.4 Для манометров, с обозначением состояния среды, на которой он градуирован, рабочими средами должны быть:

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

б) жидкость – для манометров с обозначением «жидкость» (если рабочей, средой образцового прибора является воздух или нейтральный газ, необходимо применять газожидкостную разделительную камеру).

7 Подготовка к поверке

7.1 Поверитель должен изучить техническую документацию фирмы-изготовителя поверяемых манометров и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- произвести внешний осмотр манометра, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей, следов коррозии и сорванных ниток на резьбе присоединительного штуцера;

- убедиться в отсутствии «засора» дренажного отверстия (при подключении через разъем) или воздухопроводной трубки (при подключении через кабель) у датчика избыточного давления;

- проверить комплектность средств поверки, заземлить необходимые рабочие эталоны, средства измерений и заблаговременно включить их питание перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчика следующим требованиям:

– отсутствие механических повреждений корпуса, штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность прочность соединения), стрелки (пера), стекла и циферблата, влияющих на эксплуатационные свойства;

– стекло и защитное покрытие циферблата должно быть чистым и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчёту показаний;

– соединение корпуса с держателем должно быть прочным, не допускающим смещения корпуса;

– наличие свидетельства о предыдущей поверке (только при периодической поверке).

Манометры, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании должна быть проверена работоспособность поверяемого манометра.

С помощью средств поверки подать на манометр давление от нижнего до верхнего предела измерений и обратно. При этом на поверяемом манометре должно наблюдаться движение стрелки, от нижнего до верхнего значений.

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

8.2.2.1 Перед установкой стрелки на нулевую отметку или проверкой положения стрелки у нулевой, отметки манометр необходимо выдержать под давлением в пределах $(90 \div 100) \%$ верхнего предела измерений, в течение $1 \div 2$ мин.

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

8.2.2.3 Стрелка манометра, не имеющего корректор нуля, должна при отсутствии давления располагаться на нулевой отметке шкалы с отклонением не более предела допускаемой основной погрешности.

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

8.3 Определение основной приведенной погрешности.

Приведенную погрешность определяют, устанавливая с помощью средств поверки на входе поверяемого манометра измеряемое давление.

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 поверх оси циферблата. Если стрелка имеет ножевой конец, направление зрения должно быть в плоскости лезвия ножа.

Приведенную погрешность определяют при не менее чем пяти значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям.

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).

При поверке 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. Скорость изменения давления не должна превышать 10% диапазона показаний (записи) в секунду

При поверке манометров с пределом измерений минус 100 кПа допускается устанавливать значение давления, соответствующее пределу измерений, равное минус (90÷95) кПа в зависимости от значения атмосферного давления в момент поверки.

Перед испытаниями при обратном ходе манометр выдерживают в течение пяти минут под воздействием верхнего предельного значения измеряемого давления.

Приведенную погрешность манометра полученную в результате эксперимента $\gamma_{Дэ}$ вычисляют по формуле

$$\gamma_{Дэ} = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{D} \times 100, \quad (2)$$

где $P_{изм}$ - измеренное значение давления по показаниям поверяемого манометра, (кПа, МПа);

$P_{эм}$ – задаваемое давление с помощью средств поверки, (кПа, МПа);

D – диапазон измерений поверяемого манометра, (кПа, МПа);

Измеренные и рассчитанные значения заносятся в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложение А.

Результаты испытаний считаются положительными, если для каждого испытуемого датчика во всех контрольных точках выполняется условие $|\gamma_{дэ}| \leq |\gamma_{д}|$.

$\gamma_{д}$ - пределы основной приведенной погрешности в соответствии с документацией на поверяемый манометр.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки занести в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки, применение манометра запрещается, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Начальник отдела программного и
информационного обеспечения
ЗАО КИП «МЦЭ»



А.Ю. Поддубный

