

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.В. Гуря

«01» сентября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Манометры-термометры автономные цифровые устьевые АЦМ.

Методика поверки.

МП-172/04-2020

2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на манометры-термометры автономные цифровые устьевые АЦМ (далее по тексту – манометры-термометры), производства ООО «ПКФ «Геотех», г. Нефтекамск Республики Башкирия и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 3 года.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3	да	да
3.1 Определение приведенной к верхнему диапазону измерений избыточного давления погрешности измерений избыточного давления	6.3.1	да	да*
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	6.3.2	да	да*
3.3 Идентификация программного обеспечения	6.4	да	да
4 Оформление результатов поверки	7	да	да
Примечание: * - на основании письменного заявления владельца СИ допускается не проводить поверку данного измерительного канала.			

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

2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики	Метрологические характеристики СИ, требования к оборудованию
6	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д	Диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60 °С, относительной влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
	Персональный компьютер	В комплекте с ПО

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики	Метрологические характеристики СИ, требования к оборудованию
6.3	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ.8.03	Диапазон измерений от -200 до + 962 °С, пределы абсолютной погрешности $\pm(0,008+10^{-5} t)$, °С
	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2	Диапазон измерений от -196 до +450 °С, 2-й разряд
	Термостат переливной прецизионный ТПП-2.1	Диапазон воспроизводимых температур от -20 до 150 °С, нестабильность поддержания заданной температуры $\pm 0,01$ °С,
	Манометр грузопоршневой МП-2500	1 разряд КТ 0,01 (от 2,5 до 250 МПа)
	Манометр грузопоршневой МП-1000	Диапазон измерений от 0,2 до 100 МПа, погрешность $\pm 0,005$ %
	Секундомер электронный «Интеграл С 01»	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 44154-16

Примечания:

- 1) допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью
- 2) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

3 Требования безопасности

При поверке манометров-термометров выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

4 Условия поверки

Температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 87,3 до 105,3

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдерживают поверяемые манометры-термометры, эталонные средства измерений в помещении где проводятся испытания, не менее двух часов;
- подготавливают к работе эталонные и вспомогательные средства в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности манометров-термометров эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений корпуса, штуцера;
- отсутствие механических загрязнений, влияющих на определение метрологических характеристик.

Результат проверки считают положительным, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

6.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность и герметичность манометров-термометров.

Работоспособность манометров-термометров проверяют следующим образом: манометры-термометры должны регистрировать значения избыточного давления (далее - давление) и температуры, соответствующие действующим. Для этого выполняются следующие операции:

Включают персональный компьютер (далее - ПК) с установленным программным обеспечением «PrАСМ6.exe» (далее - ПО);

Подсоединяют кабель связи к разъему манометра-термометра и USB – порту ПК.

Включают компьютер и запускаете программу «PrАСМ6.exe». Во вкладке «Запуск» в поле «Выбор прибора» нажимают кнопку «Поиск», при этом должна появиться надпись: «АСМ-6ХХ № ХХХХ».

При необходимости можно проверить манометр-термометр, подав различные значения давления и меняя температуру путем нагрева корпуса манометра-термометра с последующим просмотром полученных графиков.

Отсоедините кабель от манометра-термометра. Заверните левую защитную заглушку для манометров-термометров АЦМ-6УИ (АЦМ-7УИ) (АЦМ-6УИТ(АЦМ-7УИТ); АЦМ-6УИР (АЦМ-7УИРТ); АЦМ-6УИРТ АЦМ-7УИРТ)), а для АЦМ-6У (АЦМ-7У) (АЦМ-6УР АЦМ-7УР)) крышку. Проверьте затяжку резьбовых соединений.

Проверку герметичности манометра-термометра рекомендуется совмещать с операцией определения погрешности (п. 6.3.1).

Создают давление, и отключают источник давления. Если в качестве образцового СИ применяют грузопоршневой манометр, его колонку и пресс также отключают.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерений, в течение последующих 2 мин в ней не наблюдают падение давления выше 0,3 % от верхнего предела измерений поверяемого манометра-термометра.

В случае обнаружения не герметичности системы с поверяемым манометром-термометром следует проверить отдельно систему и поверяемый манометр-термометр.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений избыточного давления погрешности измерений давления

Определение приведенной к верхнему пределу измерений (далее – ВПИ) избыточного давления погрешности измерений давления проводят при помощи грузопоршневых манометров.

Поверяемый манометр-термометр устанавливают на резьбовое отверстие подачи давления манометра грузопоршневого. С помощью грузов постепенно нагружается манометр грузопоршневой и регистрируют значения давления манометра-термометра через программное обеспечение PrАСМ6.exe. Для считывания данных на вкладке «Считывание информации» щелкнуть по кнопке «Считать», после этого заполнить поля «Начало считывания» и «Конец считывания», указав в них дату и время, в течение которого проводились измерения манометра-термометра. В поле «Имя файла» указать название и путь размещения файла, в который запишется результат считывания. Нажмите кнопку «ОК». Значения давления регистрируют в не менее чем в пяти точках, равномерно

распределенных во всем диапазоне измеряемого давления. Сперва производят измерения при возрастающем давлении (прямой ход), а затем при убывающем давлении (обратный ход). Перед проверкой при обратном ходе манометр-термометр выдерживают в течение 5 мин под воздействием верхнего предельного значения давления.

Полученные результаты измерений, выраженных в единицах измерений [кгс/см²] при необходимости переводят в [МПа], по формуле (1).

$$P_{j(\text{МПа})} = P_{j(\text{кгс/см}^2)} \cdot 0,098, \quad (1)$$

где

$P_{j(\text{МПа})}$ – измеренное значение давления в j-ой точке, МПа;

$P_{j(\text{кгс/см}^2)}$ – измеренное значение давления в j-ой точке, кгс/см².

После проведения вышеуказанных операций определяется приведенная к ВПИ избыточного давления погрешность измерений давления по формуле (2).

$$\gamma_{P_i} = \left(\frac{(P_{i(\text{МПа})} - P_i)}{P_{\text{впи}}} \right) \cdot 100 \% , \quad (2)$$

где:

$P_{i(\text{МПа})}$ – измеренное значение давления в j-ой точке, рассчитанное по формуле (1), МПа;

P_i – номинальное значение давления, задаваемое грузопоршневым манометром в j-ой точке, МПа;

$P_{\text{впи}}$ – значения верхнего предела измерений давления, МПа;

γ_{P_i} – приведенная к ВПИ измерений давления погрешность измерений давления в j-ой точке, %.

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если приведенная к ВПИ избыточного давления погрешность измерений давления не превышает пределов, указанных таблице 3.

6.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры.

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят с помощью термометра сопротивления платинового вибропрочного эталонного ПТСВ-9-2 (далее – ПТСВ), измерителя температуры многоканального прецизионного МИТ 8.03 (далее МИТ) и термостата переливного прецизионного ТПП-2.1 (далее – термостат). Чувствительный элемент термопреобразования поверяемого манометра-термометра устанавливают в термостат вместе с ПТСВ. ПТСВ подключают к МИТ.

Подсоединяют кабель связи к разъему манометра-термометра и к USB-порту компьютера. Включают компьютер и запускают программу PrASM6.exe. На вкладке «Запуск» программно подключают манометр-термометр к соответствующему USB-порту («Поиск» и «Открыть»), в нижней части окна появится сообщение «Связь установлена асм-6». С помощью органов управления воспроизводят температуру внутри термостата. По индикатору МИТ и через программное обеспечение PrASM6.exe поверяемого манометра-термометра регистрируют показания температуры не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных во всем диапазоне измерений температуры.

Абсолютная погрешность измерений температуры определяется по формуле (3).

$$\Delta T_i = T_{\text{изм}i} - T_{\text{эт}i}, \quad (3)$$

где:

$T_{изм}$ – измеренное поверяемым манометром-термометром значение температуры в j-ой точке, °C;

$T_{эт j}$ – измеренное ПТСВ значение температуры в j-ой точке, °C;

ΔT_j – абсолютная погрешность измерений температуры в j-ой точке, °C.

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если значения абсолютной погрешности измерений температуры в каждой контрольной точке не превышают пределов, указанных в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические характеристики манометров-термометров

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведённой к ВПИ погрешности измерений избыточного давления, %:	
- для модификаций АЦМ-6	±0,15
- для модификаций АЦМ-7	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±1

6.4 Идентификация программного обеспечения

Проверка манометров-термометров устьевых АЦМ проводится в форме подтверждения соответствия тому ПО, которое было документировано при испытаниях в целях утверждения типа. Процедура соответствия сводится к сравнению идентификационных данных ПО манометра-термометра с данными, которые были внесены в описание типа.

Номер версии ПО поверяемых манометров-термометров можно увидеть в вкладке «О программе» программы «PrACM6.exe».

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если номер версии ПО соответствует значению, указанному в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«PrACM6.exe»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.5.15.20 и выше

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 6 настоящей методики поверки.

7.2 При положительных результатах поверки манометр-термометр признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на манометр-термометр выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт в соответствии с действующим законодательством.

7.3 При отрицательных результатах поверки манометр-термометр признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на манометр-термометр выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Исполнитель

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



И.В. Мартынов