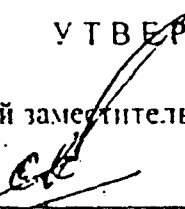


ГОССТАНДАРТ УКРАИНЫ

Украинский государственный научно-производственный центр  
стандартизации, метрологии и сертификации  
(УкрЦСМ)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора УкрЦСМ

  
С.А.Княдунозяни

24 февраля 1999 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

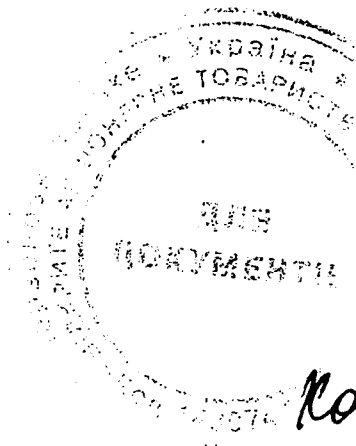
МЕТРОЛОГИЯ

МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ, МАНОВАКУУММЕТРЫ,  
НАПОРОМЕРЫ, ТЯГОМЕРЫ И ТЯГОНАПОРОМЕРЫ  
ПОКАЗЫВАЮЩИЕ И САМОПИШУЩИЕ

Методика поверки

Д.Р. 36400-07, 36401-07

МПУ 003-04-99



Київ

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Украинским государственным научно-производственным центром стандартизации, метрологии и сертификации (УкрЦСМ)

2 РАЗРАБОТЧИКИ: В.И.Карташев, В.И.Стецюра

3 ВЗАМЕН Р 081/24.13-96

С дополнениями и изменениями, 01.2001 г.

# РЕКОМЕНДАЦИЯ

МПУ 003-04-99

---

---

Метрологія

МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ, МАНОВАКУУММЕТРЫ,  
НАПОРОМЕРЫ, ТЯГОМЕРЫ И ТЯГОНАПОРОМЕРЫ  
ПОКАЗЫВАЮЩИЕ И САМОИИЩУЩИЕ

Методика поверки

Metrologia

МАНОМЕТРИ, ВАКУУММЕТРИ, МАНОВАКУУММЕТРИ,  
НАПОРОМІРИ, ТЯГОМІРИ ТА ТЯГОНАПОРОМІРИ  
ПОКАЗУЮЧІ ТА САМОПИСНІ

Методика повірки

Metrology

INDICATING AND RECORDING PRESSURE GAUGES, VACUUM GAUGES, PRES-  
SURE-VACUUM GAUGES, DRAFT GAUGES,  
HEAD GAUGES AND DRAFT-HEAD GAUGES

Procedure of verification

---

---

Дата введення 1999-03-01

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая рекомендация распространяется на рабочие показывающие и самопишущие деформационные и жидкостные манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры (далее — приборы) с верхними пределами измерений от минус 100 кПа до 250 МПа, классов точности 0,6; 1,0; 1,5; 1,6; 2,5 и 4,0, предназначенные для измерений избыточного давления и разрежения жидкости и газа и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Настоящая рекомендация также распространяется на манометры с дистанционной передачей показаний, индикаторы мощности, шинные манометры, компрессномеры, цифровые манометры, дифференциальные манометры ДСС и ДСП, деформационные и жидкостные измерители артериального давления, жидкостные одно- и двухтрубные мановакуумметры.

Методы и средства поверки, указанные в настоящей рекомендации, могут быть применены при проведении метрологической аттестации приборов.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

МИ 187-86 ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки;

МИ 188-86 ГСИ. Установление значений параметров методик поверки.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки приборов применяют следующие рабочие эталоны 2 и 3 разрядов:

— поршневые манометры избыточного давления с верхними пределами воспроизведений от 0,04 до 250 МПа, классов точности 0,1 и 0,2;

— поршневые мановакуумметры МВП-2,5 с диапазоном воспроизведений от минус 100 до 250 кПа, классов точности 0,1 и 0,2;

— автоматические датчики избыточного давления АЗД с верхними пределами воспроизведений от 0,1 до 60 МПа, классов точности 0,1 и 0,2;

— многопредельные цифровые комплексы для измерений давления и разрежения ИПДЦ с пределами допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,2$  и  $\pm 0,3$  %;

— деформационные манометры и вакуумметры с условными шкалами, с верхними пределами измерений от минус 0,1 до 60 МПа, классов точности 0,15; 0,25 и 0,4;

— жидкостные микромановакуумметры МКВ-250 с диапазоном воспроизведений (измерений) от минус 2,5 до 2,5 кПа, классов точности 0,1 и 0,2;

— жидкостный мановакуумметр ППР-2М с диапазоном воспроизведений (измерений) от минус 100 до 133 кПа, класса точности 0,3.

При проведении поверки приборов применяют также следующие средства измерительной техники и устройства:

— механический секундомер СОПр-2а-2 2 класса точности;

— частотомер с пределами допускаемой основной погрешности  $\pm 0,1$  Гц;

— измерительный микроскоп МПБ-2 с увеличением  $24\times$ , ценой деления 0,05 мм;

— стеклянный жидкостный термометр с диапазоном измерений от 15 до 30 °С, ценой деления не более 0,5 °С;

— специальное сигнальное приспособление;

— газожидкостную (воздух — масло) разделительную камеру с предельным значением рабочего давления 1.6 МПа;

— жидкостную (вода — масло) разделительную камеру с предельным значением рабочего давления 60 МПа;

— вакуумный насос с остаточным давлением не более 100 Па;

— устройства для создания давления.

3.2 При проведении поверки приборов допускается применять другие средства измерительной техники, соответствующие по точности и пределам измерений требованиям настоящей рекомендации.

Средства измерительной техники, применяемые при поверке приборов, должны быть поверены в органах государственной метрологической службы.

#### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 Поверку приборов проводят при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  с относительной влажностью не более 80 %.

При отклонениях температуры окружающего воздуха, превышающих допустимое значение, в показания эталонного деформационного прибора вводят температурную поправку, определенную по формулам, указанным в паспорте на него. Для этого температуру окружающего воздуха необходимо измерять с погрешностью не более  $\pm 0.5^\circ\text{C}$ .

Перед проведением поверки приборы выдерживают при указанных значениях температуры окружающего воздуха не менее 4 часов в случае разницы значений температуры помещения для поверки и места, откуда вносят приборы, более  $10^\circ\text{C}$ . Изменение температуры при выдержке и контроле метрологических характеристик приборов должно быть в пределах  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  за каждые 30 мин.

4.2 Стол, на котором установлены рабочие эталоны, должен иметь основание, исключаящее влияние вибрации и тряски.

4.3 Рабочей средой, с помощью которой создают избыточное давление, при отсутствии особых указаний должны быть:

— воздух — для приборов с верхними пределами измерений до 0.25 МПа включительно;

— жидкость (масло) — для манометров с верхними пределами измерений от 0.4 МПа и выше.

4.4 Манометры с верхними пределами измерений от 0,4 МПа и выше, при поверке которых необходимо создавать давление с помощью газа (воздуха), присоединяют к устройству для создания давления поршневого манометра через газожидкостную или жидкостную разделительную камеру.

4.5 Перед предъявлением в поверку кислородных манометров их тщательно обезжиривают, впрыскивая шприцем растворитель в полость трубчатой пружины. Затем в полость впрыскивают горячую воду и, держа манометр штуцером вниз, встряхивают над чистым белым листом бумаги. Наличие темных пятен на бумаге после ее высыхания свидетельствует о загрязнении манометра маслом.

Кислородные манометры, предъявляемые в поверку, должны сопровождаться письменной гарантией владельца манометров об их обезжиривании.

Допускается контролировать метрологические характеристики кислородных манометров без применения разделительной камеры, устанавливая их непосредственно на устройство для создания давления и применяя при этом эталонный деформационный манометр с надписью "кислород". Полости устройства для создания давления и эталонного манометра должны быть предварительно обезжирены и заполнены дистиллированной водой.

4.6 Торец штуцера прибора должен находиться в одной горизонтальной плоскости с торцом штуцера эталонного деформационного прибора или нижней границей шлифа канала цилиндра поршневого манометра с допускаемым отклонением  $\pm 50$  мм.

При применении газожидкостной разделительной камеры торец штуцера эталонного деформационного прибора или нижняя граница шлифа канала цилиндра поршневого манометра должны находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем масла в разделительной камере с допускаемым отклонением  $\pm 50$  мм.

В случае превышения допускаемого отклонения учитывают, при необходимости, гидростатическое давление, создаваемое столбом жидкости, согласно приложению А.

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 При поверке приборов выполняют следующие операции:

- внешний осмотр по 5.2;
- опробование по 5.4;
- контроль герметичности по 5.5;
- контроль метрологических характеристик по 5.6.

5.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие приборов следующим требованиям:

— прибор должен быть работоспособным, чистым и не иметь повреждений корпуса и штуцера, препятствующих прочному присоединению прибора к устройству для создания давления;

— соединение корпуса с держателем или штуцером должно быть прочным, не допускающим их взаимные смещения;

— самопишущий прибор предъявляют в поверку с установленной на нем диаграммой (лентой или диском) и заполненными чернилами перьями.

5.3 Перед опробованием прибор присоединяют к устройству для создания давления, при этом прибор должен находиться в нормальном рабочем (вертикальном) положении с допускаемым отклонением  $\pm 5^\circ$  в любую сторону.

5.4 При опробовании стрелку (перо) прибора с корректором нуля устанавливают при давлении, равном атмосферному, по центру нулевой отметки шкалы (нулевой отсчетной линии диаграммы). Корректор нуля должен обеспечивать перемещение стрелки (пера) не менее чем на два деления шкалы (диаграммы) в каждую сторону от нулевой отметки шкалы (нулевой отсчетной линии).

У прибора, не имеющего корректора нуля, отклонение стрелки (пера) от нулевой отметки шкалы (нулевой отсчетной линии диаграммы) не должно превышать пределов допускаемой основной абсолютной погрешности в делениях шкалы.

5.5 Герметичность приборов контролируют давлением, равным их верхним пределам измерений. При этом прибор должен быть отключен от устройства для создания давления. Прибор и уплотнение между штуцером и гнездом устройства для создания давления считают герметичным, если после двухминутной выдержки при заданном давлении в течение последующих трех минут падение давления не превышает 1 % заданного давления.

Допускается контролировать герметичность вакуумметров давлением, равным 0,90-0,95 значения атмосферного давления во время поверки.

После контроля герметичности понижают давление в системе до нуля и выдерживают прибор в течение не менее 5 мин при давлении, равном атмосферному, после чего корректируют, при необходимости, положение стрелки (пера) у нулевой отметки шкалы (нулевой отсчетной линии диаграммы).

Допускается контролировать герметичность приборов при контроле их метрологических характеристик.

## 5.6 Контроль метрологических характеристик

5.6.1 Метрологические характеристики прибора — основную погрешность и вариацию показаний (записи) контролируют непосредственным сличением его показаний (записи) с действительными значениями воспроизводимого (измеряемого) давления, определяемыми с помощью рабочего эталона одним из следующих способов:

- а) действительное (воспроизводимое) значение давления устанавливают по рабочему эталону, а показания отсчитывают по прибору;
- б) воспроизводимое значение давления устанавливают по прибору, а действительное значение давления отсчитывают по рабочему эталону.

5.6.2 Выбор рабочего эталона для контроля метрологических характеристик прибора проводят согласно 3.1 исходя из экономической целесообразности и технических возможностей метрологической службы с учетом критериев достоверности и параметров методики поверки, определяемых согласно МИ 187-86 и МИ 188-86.

В зависимости от выбранного отношения  $\alpha$  пределов допускаемой основной погрешности рабочего эталона  $\gamma_r$  ( $\Delta_r$ ) и прибора  $\gamma_n$  ( $\Delta_n$ ) при наибольшей вероятности ошибочно признанного годным любого в действительности дефектного прибора  $P_{\text{зам}} = 0,2$  устанавливают контрольный допуск  $\delta_k$  ( $\Delta_k$ ); при этом значение  $\gamma_n$  ( $\Delta_n$ ) должно быть уменьшено в  $\gamma_k$  раз, т.е.

$$\delta_k = \gamma_k \cdot \gamma_n, \quad (1)$$

$$\Delta_k = \gamma_k \cdot \Delta_n, \quad (2)$$

где  $\delta_k$  — контрольный допуск для пределов допускаемой основной погрешности прибора  $\gamma_n$  в процентах диапазона измерений;

$\Delta_k$  — контрольный допуск для пределов допускаемой основной абсолютной погрешности прибора  $\Delta_n$ ;

$\gamma_k$  — коэффициент коррекции допуска, значения которого указаны в таблице:

$\alpha$	0,20	0,25	0,33	0,40
$\gamma_k$	0,95	0,93	0,89	0,84

5.6.3 При контроле метрологических характеристик приборов отсчеты показаний проводят не менее чем при пяти воспроизводимых значениях давления, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая значение, равное верхнему пределу измерений прибора. Для вакуумметров допускается устанавливать в качестве верхнего пре-



При поверке мановакуумметров в вакуумметрической части шкалы метрологические характеристики не контролируют, а лишь проверяют работоспособность прибора при любом воспроизводимом значении разрежения, не превышающем 50 кПа.

5.6.4 При контроле метрологических характеристик прибора плавно повышают давление в системе, устанавливая последовательно воспроизводимые значения в соответствии с 5.6.1 и проводят отсчеты показаний  $P_6$  (прямой ход) с погрешностью до одного знака после запятой. Для устранения параллакса при отсчете показаний направление зрения поверителя должно проходить через указательный конец стрелки перпендикулярно поверхности циферблата.

При значении давления, равном верхнему пределу измерений, прибор выдерживают в течение не менее 5 мин, при этом его отключают от устройства для создания давления, а эталонный деформационный прибор рекомендуется разгрузить, снизив давление до 5-10 % верхнего предела измерений. Затем плавно понижают давление в системе и проводят отсчеты показаний  $P_7$  (обратный ход) при тех же значениях давления, что и при повышении.

Скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 10 % диапазона измерений в 1 с.

5.6.5 При контроле метрологических характеристик прибора с помощью эталонного деформационного прибора с условной шкалой для воспроизведения значений давления руководствуются данными градуировочной характеристики, указанными в свидетельстве об его поверке.

5.6.6 Метрологические характеристики приборов с контрольной стрелкой контролируют при выведенной за верхний предел шкалы контрольной стрелке.

5.6.7 Метрологические характеристики приборов с сигнализирующим устройством (СУ) контролируют при выведенных за пределы шкалы указателях верхнего и нижнего значений СУ соответственно.

5.6.8 Метрологические характеристики самопишущих приборов контролируют при неподвижной диаграмме (ленте или диске), на которую наносят отметки при небольшом повороте механизма.

При наличии у прибора шкалы контролируют также основную абсолютную погрешность и вариацию показаний.

5.6.9 Метрологические характеристики приборов с дополнительными шкалами, градуированными в единицах силы, температуры и т.д., контролируют при измерениях давления.

Метрологические характеристики приборов, не имеющих шкалы, градуированной в единицах давления, контролируют при наличии соотношения единиц давления с единицами других физических величин.

5.6.10 Перемещение стрелки (пера) прибора должно быть плавным, без скачков и заеданий, превышающих пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в делениях шкалы. Стрелка (перо) при своем перемещении не должна касаться циферблата и стекла, а также других стрелок (перьев) — в многострелочных (многозаписных) приборах.

Линия записи на неподвижной диаграмме не должна отклоняться от отсчетной линии времени диаграммы более чем на 0,25 мм, если линии пересекаются в середине, и более чем на 0,5 мм, если линии пересекаются в начале или конце. Линия записи на любом участке диаграммы должна быть сплошной, шириной не более 0,6 мм. При движении и остановке пера или диаграммы не должно образовываться наплыва чернил.

5.6.11 При понижении давления до нуля отклонение стрелки (пера) прибора от нулевой отметки шкалы (нулевой отсчетной линии диаграммы) не должно превышать предела допускаемой основной абсолютной погрешности в делениях шкалы. Положение стрелки (пера) определяют при давлении, равном атмосферному, при этом прибор должен находиться в рабочем положении.

5.6.12 Основную абсолютную погрешность прибора определяют способом по 5.6.1.а) как разность показаний (записи) его при повышении  $P_6$  и понижении давления  $P_m$  и действительных значений давления  $P_0$ , воспроизводимых с помощью рабочего эталона, по формулам

$$\Delta_6 = P_6 - P_0 \quad \text{и} \quad \Delta_m = P_m - P_0. \quad (3)$$

Основную абсолютную погрешность прибора при применении эталонного деформационного прибора с условной шкалой определяют способом по 5.6.1.б) как разность показаний прибора при повышении  $a_6$  и понижении давления  $a_m$  и данных градуировочной характеристики  $A_6$  и  $A_m$ , соответствующих воспроизводимому значению давления, по формулам

$$\Delta_6 = (a_6 - A_6) C \quad \text{и} \quad \Delta_m = (a_m - A_m) C, \quad (4)$$

где  $C$  — цена условной единицы эталонного деформационного прибора в единицах давления.

Значения основной абсолютной погрешности прибора для каждого воспроизводимого значения давления (как при повышении, так и при понижении давления) не должны превышать значения контрольного допуска  $\Delta_k$  по 5.6.2 при периодической и  $0,8\Delta_k$  — при первичной проверке.

Наибольшее значение основной приведенной погрешности прибора  $\gamma_{\max}$  в процента определяют как отношение наибольшего значения  $\Delta_{\max}$  основной абсолютной погрешности к верхнему пределу (диапазону) измерений прибора  $P_n$  по формуле

$$\gamma_{\max} = \frac{\Delta_{\max}}{P_n} 100. \quad (5)$$

Наибольшее значение основной погрешности прибора  $\gamma_{\max}$  не должно превышать значения контрольного допуска  $\delta_k$  по 5.6.2.

5.6.13 Вариацию показаний (записи) прибора  $H$  определяют как абсолютное значение разности показаний (записи) при повышении  $P_\delta$  и понижении давления  $P_n$  по формуле

$$H = |P_\delta - P_n|. \quad (6)$$

Значения вариации показаний (записи) прибора для каждого воспроизводимого значения давления, кроме значения, равного верхнему пределу измерений, не должны превышать предела ее допускаемого значения с учетом коэффициента коррекции допуска по 5.6.2.

5.7 Точностную характеристику приборов с сигнализирующим устройством (СУ) — основную абсолютную погрешность срабатывания СУ контролируют непосредственным сравнением не менее чем трех значений давления, заданных указателями СУ, с действительными значениями измеряемого давления при замыкании и размыкании контактов определяемыми с помощью рабочего эталона.

5.7.1 При контроле основной абсолютной погрешности срабатывания СУ устанавливают указатель СУ у одной из числовых отметок первой трети шкалы, плавно повышают давление в системе до появления (исчезновения) сигнала на специальном сигнальном приспособлении, свидетельствующего о замыкании (размыкании) контактов стрелки и указателя СУ и одновременно проводят отсчет показаний  $P_{op}$  рабочего эталона. Повышают давление не менее чем на значение предела допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания (не менее чем на два деления шкалы прибора), после чего плавно понижают давление в системе до исчезновения (появления) сигнала, свидетельствующего о размыкании (замыкании) контактов, и одновременно проводят отсчет показаний  $P_{op}$  рабочего эталона.

Проводят аналогичные операции в средней части шкалы и у одной из числовых отметок последней трети шкалы прибора.

5.7.2 Основную абсолютную погрешность срабатывания СУ с двумя указателями контролируют для каждого указателя последовательно при выведенном за пределы шкалы другом указателе.

5.7.3 Основную абсолютную погрешность срабатывания СУ прибора  $\Delta_{\text{ср}}$  определяют как разность значений давления  $P$ , заданных указателями СУ, и действительных значений давления при замыкании  $P_{\text{оз}}$  и размыкании контактов  $P_{\text{ср}}$ , воспроизводимых с помощью рабочего эталона, по формулам

$$\Delta_{\text{ср.з}} = P - P_{\text{оз}} \quad \text{и} \quad \Delta_{\text{ср.р}} = P - P_{\text{ср}}. \quad (7)$$

Значения основной абсолютной погрешности срабатывания СУ прибора, для каждого воспроизводимого значения давления (как при замыкании, так и при размыкании контактов) не должны превышать пределов допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания.

Наибольшее значение основной погрешности срабатывания СУ прибора  $\gamma_{\text{ср. макс}}$  в процентах определяют как отношение наибольшего значения основной абсолютной погрешности  $\Delta_{\text{ср. макс}}$  к верхнему пределу (диапазону) измерений прибора  $P_0$  по формуле

$$\gamma_{\text{ср. макс}} = \frac{\Delta_{\text{ср. макс}}}{P_0} \cdot 100. \quad (8)$$

Наибольшее значение основной погрешности срабатывания  $\gamma_{\text{ср. макс}}$  прибора не должно превышать пределов допускаемой основной погрешности срабатывания в процентах.

5.8 Точностную характеристику самопишущих приборов — погрешность хода привода часового или электрического механизма синхронного микродвигателя контролируют непосредственным сличением заданного промежутка времени движения диаграммы с действительным значением этого промежутка времени, определяемым с помощью секундомера.

5.8.1 При контроле погрешности хода привода механизма пускают в ход привод и при нахождении пера самопишущего устройства на линии времени диаграммы (ленты или диска) наносят пером первую отметку; одновременно проводят первый отсчет показаний секундомера  $T_1$ . При нахождении пера на линии времени, отстоящей от первой линии на промежуток времени  $\tau$ , наносят пером вторую отметку и проводят второй отсчет показаний секундомера  $T_2$ . На диаграммных дисках рекомендуется отметки наносить на отсчетной линии верхнего предела измерений прибора.

Промежуток времени  $\tau$  в часах принимают равным:

— при допускаемой погрешности хода привода часового механизма  $\pm 3$  мин за 24 ч ( $\pm 0,2\%$  заданной скорости)

$$\tau = 8 \Delta\tau; \quad (9)$$

— при допускаемой погрешности хода привода электрического механизма  $\pm 5$  мин за 24 ч ( $\pm 0,35\%$  заданной скорости)

$$\tau = 4,8 \Delta\tau; \quad (10)$$

где  $\Delta\tau$  — промежуток времени, равный 0,2 цены деления времени диаграммы, мин.

5.8.2 Погрешность хода привода  $\Delta_4$  часового механизма за 24 ч определяют по формуле

$$\Delta_4 = \frac{1440}{T} (T_1 - T); \quad (11)$$

где  $T = T_1 - T_2$  — промежуток времени по секундомеру, мин;

$T_2$  — промежуток времени по диаграмме, мин, соответствующий  $\tau$ , ч.

Погрешность хода привода электрического механизма за 24 ч с учетом отклонения частоты тока, питающего микродвигатель, от номинального значения 50 Гц, при допускаемом отклонении номинального значения напряжения питания  $\pm 10\%$  определяют по формуле

$$\Delta_4 = \frac{1440}{T} \left( T_2 \frac{f}{50} - T \right); \quad (12)$$

где  $f$  — среднее значение частоты тока за время  $\tau$ , Гц.

5.9 Результаты наблюдений и их обработку, а также заключение по результатам проверки прибора рекомендуется вносить, при необходимости, в протокол произвольной формы.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительных результатах поверки на корпус прибора наносят оттиск поверительного клейма. При нанесении оттиска клейма на стекло, оттиск не должен препятствовать отсчету показаний. На прибор с диаметром корпуса менее 63 мм оттиск клейма наносят на заднюю стенку корпуса или по желанию владельца приборов — в паспорт прибора.

Приборы могут быть опломбированы по желанию их владельца.

6.2 При отрицательных результатах поверки на стекло приборов наносят отметку об их забраковании.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПРАВОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА, УЧИТЫВАЮЩЕГО ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ, СОЗДАВАЕМОЕ СТОЛБОМ ЖИДКОСТИ

А1 В случае, если отклонение торца штуцера поверяемого манометра от горца штуцера деформационного манометра или нижней границы шлифа канала цилиндра измерительной поршневой системы поршневого манометра превышает  $\pm 50$  мм, определяют поправочный коэффициент  $K$  в кПа, учитывающий гидростатическое давление, создаваемое столбом жидкости, по формуле

$$K = \pm \rho \cdot g \cdot h \cdot 10^3,$$

где  $\rho$  — плотность жидкости,  $\text{кг/м}^3$ ; для трансформаторного масла значение  $\rho$  принимают равным  $880 \text{ кг/м}^3$ ;

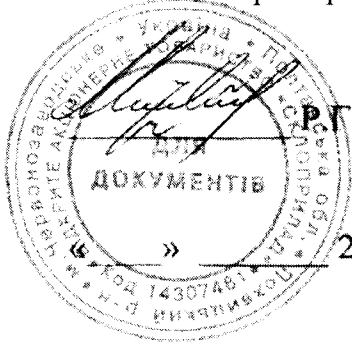
$g$  — местное ускорение свободного падения,  $\text{м/с}^2$ ;

$h$  — расстояние между горизонтальными плоскостями расположения торцов штуцеров поверяемого манометра и эталонного деформационного манометра или нижней границы шлифа канала цилиндра поршневого манометра, м.

Поправочный коэффициент  $K$  берут со знаком "плюс" и прибавляют к показаниям того манометра, торец штуцера которого расположен выше торца штуцера другого манометра: в противном случае поправочный коэффициент берут со знаком "минус".

А2 Поправочным коэффициентом пренебрегают, если его значение не превышает 20 % пределов допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого манометра. Таким образом, поправочные коэффициенты не определяют при поверке манометров классов точности 2,5 и 4,0, класса точности 0,6 с верхними пределами измерений более 1,0 МПа, класса точности 1,0 — более 0,6 МПа, класса точности 1,5 — более 0,4 МПа.

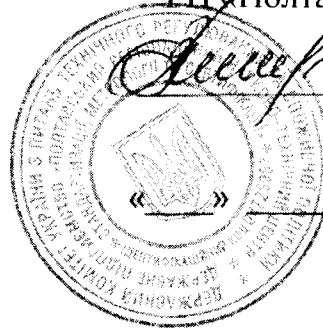
УТВЕРЖДАЮ  
Технический директор  
ОАО «Стеклоприбор»



Р.Г.Мазманян

2006 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель генерального  
директора по метрологии  
ГП «Полтавастандартметрология»



В.А.Подорожный

2006 г.

## ТЕРМОМЕТРЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

АКГ 2.882.221 МП

л.р 36401-07

2006

Настоящая методика поверки распространяется на термометры биметаллические (далее термометры) принцип действия, которых основан на упругой деформации термочувствительного элемента, возникающей под действием температуры, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки или калибровки.

Термометры предназначены для измерения температуры в диапазоне от минус 40 до 450 °С.

Периодичность поверки термометров при эксплуатации – один раз в два года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их метрологические характеристики	Необходимость проведения операций при поверке	
			первичной	периодической
1 Внешний осмотр	4.1	—	да	да
2 Определение основной приведенной погрешности	4.2	Эталонные стеклянные лабораторные термометры ТЛ-4, 3-го разряда, диапазон измерений от минус 30 до 450 °С; Эталонный медькопелевый термоэлектрический преобразователь МКО, 2-го разряда, диапазон измерения от минус 50 до минус 30 °С; Термостат водяной ТВ-4, диапазон измерения от минус 5 до 95 °С; Термостат масляный ТМ-3, диапазон измерения от 95 до 300 °С; Термостат оловянный ТО-3 диапазон измерения от 300 до 600 °С; Криостат ГСП-5 диапазон измерения от минус 200 до 0 °С; Потенциометр Р-348, диапазон измерения от 0 до 211,1111мВ, класс точности 0,002.	да	да

Все средства измерительной техники должны быть поверены в органах государственной метрологической службы. Испытательное оборудование с нормированными точностными характеристиками должно быть аттестовано в установленном порядке. Допускается применять другие средства измерений и



вспомогательное оборудование с характеристиками не хуже, чем у вышеприведенных.

## **2 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ**

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 93,333 (700) до 104,0 (780) кПа (мм рт.ст.).

2.2 Место проведения поверки должно быть защищено от воздействия источников тепла, холода и воздушных потоков.

Термометры перед поверкой выдерживают при температуре  $20 \pm 5$  °С не менее 10 часов.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 К работе по поверке термометров допускаются лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией, методикой выполнения работ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.2 Помещения, где установлены термостаты, должны быть оборудованы противопожарными средствами согласно ГОСТ 12.4.009-83 и иметь вытяжную вентиляцию.

3.3 Термостаты должны быть заземлены.

3.4 Температура масла в термостате должна быть ниже температуры вспышки масла не менее чем на 10 °С.

3.5 При работе с оловянным термостатом запрещается нагревать олово выше 650 °С. Исправность сливного крана и его нагревание проверяют до нагревания олова.

## **4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре термометров устанавливают соответствие термометров требованиям технической документации в части внешнего вида и маркировки.

а) на шкале термометров должно быть нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение единицы измерения температуры °С;
- класс точности;
- условное обозначение термометра;
- номер термометра по системе нумерации предприятия-изготовителя.

б) термометр должен быть укомплектован паспортом, в котором проставляется номер термометра по заводской системе нумерации;

в) термометр не должен иметь механических дефектов, которые могут повлиять на его работоспособность;

г) поверхность корпусов термометров не должна иметь дефектов, ухудшающих внешний вид.

Результат контроля считают положительным, если внешний вид термометров соответствует требованиям эксплуатационной документации.

## 4.2 Определение основной приведенной погрешности

4.2.1 Основная приведенная погрешность показаний термометра определяется при пяти значениях температуры, достаточно равномерно расположенным в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы измерения термометра. При каждом значении температуры проводится два измерения.

Контроль показаний проводят в следующем порядке:

- помещают погружаемую часть термометра в термостат или криостат;
- температуру контролируют по эталонному термометру (термопреобразователю), установленному в термостате, криостате;
- устанавливают температуру в термостате или криостате равную нижнему пределу измерений термометра. Контролируют показания эталонного и поверяемого термометров;
- устанавливают температуру в термостате равную следующему выбранному значению температуры. Контролируют показания эталонного и поверяемого термометров;
- повторяют измерения при остальных выбранных значениях температуры.

4.2.2 Основную приведенную погрешность показаний термометров  $\delta_{п}$ , % определяют по формуле:

$$\delta_{п} = \frac{t_1 - t}{t_{в} - t_{н}} \cdot 100,$$

где  $t$  – среднее значение температуры, определенное по эталонному термометру, °С;

$t_1$  – среднее значение показаний поверяемого термометра, °С;

$t_{в}$ ,  $t_{н}$  – значения температуры, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона измерений термометра, °С.

Значения основной приведенной погрешности термометров не должны превышать значений  $\pm 1,5$ ;  $2,5$  % (в зависимости от типоразмера).

## 5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 При положительных результатах поверки на корпус термометра или в паспорт наносится оттиск поверительного клейма.

5.2 При отрицательных результатах поверки выпуск в обращение и применение термометров запрещается.

Начальник отдела  
ГП «Полтавастандартметрология»



В.И.Хапикало

Начальник отдела метрологии,  
сертификации и технического контроля  
ОАО «Стеклоприбор»



В.Н.Тищенко