

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель генерального директора  
ФБУ «УРАЛТЕСТ» по метрологии,  
руководитель службы по обеспечению  
единства измерений ФБУ «УРАЛТЕСТ»

Ю.М. Суханов



«30»

мая 2018 г.

**ИЗМЕРИТЕЛИ КОМБИНИРОВАННЫЕ ТАММ-20М**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 4600/1-2018**

г. Екатеринбург  
2018 г.



Настоящая методика поверки распространяется на измерители комбинированные ТАММ-20М (далее – приборы) и устанавливает порядок их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	+	+
2	Опробование	7.2	+	+
3	Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.3	+	+
4	Определение основной абсолютной погрешности при измерении разности давлений	7.4	+	+
5	Определение основной абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока	7.5	+	+
6	Определение основной абсолютной погрешности при измерении температуры воздуха	7.6	+	+
7	Определение основной абсолютной погрешности при измерении относительной влажности воздуха	7.7	+	+
8	Определение основной абсолютной погрешности при измерении атмосферного давления	7.8	+	+

1.2 Допускается проведение поверки по одному или нескольким из каналов измерений.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4	Измеритель давления цифровой ИДЦ-2, диапазон измерения от 0 до 160 кПа, $\gamma = \pm 0,05 \%$
7.4	Устройство для создания перепада давления в диапазоне от 0,005 до 25 кПа
7.5	Стенд аэродинамический АСД-300/30М, диапазон воспроизведения скорости воздушного потока от 0,1 до 30,0 м/с, $\Delta = \pm(0,015+0,015 \cdot V)$ м/с



7.6	Калибратор температуры КТ-1М, диапазон измерений температуры от минус 50 до плюс 140 °С, $\Delta = \pm (0,05 + 0,0005 \cdot  t )$ °С
7.7	Климатическая камера BINDER KMF 115, диапазон воспроизведения: от 5 до 95 %, отклонение до 0,8 %, от минус 10 до 100 °С, отклонение до 0,4 °С.
7.7	Гигрометр Rotronic мод. «HygroLogNT», диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, $\Delta = \pm 1,0$ %
7.8	Барометр образцовый переносной БОП-1М-3, диапазон от 5 до 2800 гПа, погрешность: $\pm 10$ Па в диапазоне от 5 до 1100 гПа, $\pm 0,01$ % в диапазоне от 1100 до 2800 гПа
7.8	Барокамера БКМ-0.07, диапазон от 10 до 1200 гПа

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверку должны производить лица, аттестованные в установленном порядке на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, которые предусматривают «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001, указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на измеритель и средства поверки.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С ..... от 15 до 25;
  - относительная влажность воздуха, % ..... от 20 до 80;
  - атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7.

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 6.1 Перед проведением поверки необходимо:
- подготовить прибор к работе в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации;
  - подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.


### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 7.1 Внешний осмотр

- 7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:
- соответствие внешнего вида, маркировки и комплектности прибора требованиям эксплуатационной документации;
  - отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора.



## 7.2 Опробование

7.2.1 Перед началом работы проверить степень разряда аккумулятора, для чего включить измеритель (кнопка «»). На дисплее появится и будет отображаться в течение 3 секунд величина напряжения в вольтах, до которого заряжен аккумулятор. Если напряжение менее 6,5 В, то аккумулятор следует зарядить. Допускается использование зарядного устройства в режиме сетевого адаптера.

7.2.2 Проверить работоспособность прибора в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2.3 Прибор считается выдержавшим опробование при функционировании в штатном режиме.

## 7.3 Идентификация программного обеспечения

7.3.1 Для проверки идентификационных данных программного обеспечения прибора необходимо скачать с сайта изготовителя [www.testair.ru](http://www.testair.ru) (на странице с описанием измерителя комбинированного ТАММ-20М) программу «ООО «ТестЭйр» - Сведения об устройстве».

7.3.2 Подключить прибор кабелем к порту USB компьютера.

7.3.3 Включить прибор в любом режиме (микроманометр либо анемометр).

7.3.4 Запустить на компьютере программу «ООО «ТестЭйр» - Сведения об устройстве», исполняемый файл devinfo.exe. Вид окна программы приведен на рисунке 1.

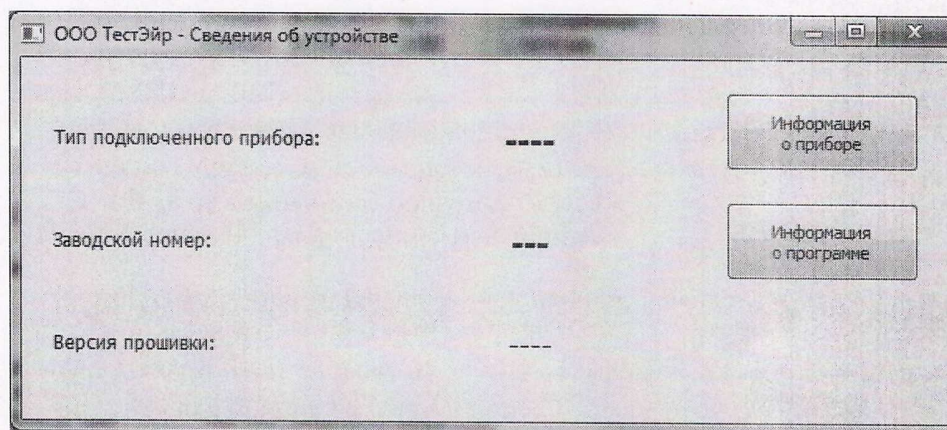



Рисунок 1

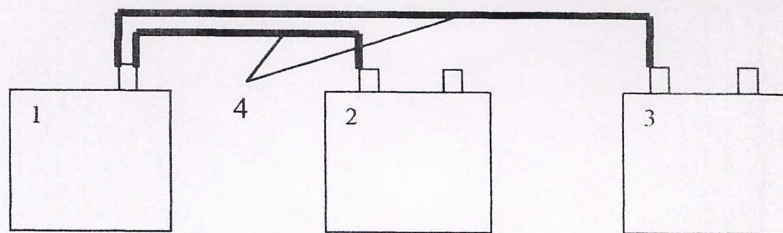
7.3.5 Нажать кнопку «Информация о приборе». В окне «Тип подключенного прибора» должна появиться информация: ТАММ-20М. В окне «Заводской номер» должен появиться номер прибора, который должен совпадать с номером на корпусе прибора. В окне «Версия прошивки» должен появиться номер версии интегрированного ПО прибора. Версия ПО прибора должна быть не ниже 5.1.1.

7.4 Определение абсолютной основной погрешности при измерении разности давлений

7.4.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 2.

7.4.2 Перед началом измерений выдержать прибор во включенном состоянии не менее 5 минут. Перед проведением измерений в режиме «Па» необходимо включить режим периодической автоматической установки нуля, который активируется, если нажать кнопку «» и удерживать ее до момента срабатывания клапанного механизма (сдвоенный щелчок) около 5 секунд.





1- устройство создания разности давлений; 2- эталонный микроманометр, 3 - прибор ТАММ-20М в режиме микроманометра; 4 - шланги.

Рисунок 2 - Схема испытаний прибора в режиме микроманометра

7.4.3 С помощью устройства создания разности давлений задать разность давлений последовательно в пяти точках, равномерно распределенных в каждом из двух диапазонов, включая минимальное и максимальное значения диапазонов измерений.

7.4.4 Регистрацию показаний эталонного микроманометра и прибора в режиме микроманометра произвести при повышении давления и в тех же точках при понижении давления.

7.4.5 Рассчитать основную абсолютную погрешность при измерении разности давлений в каждой точке по формуле

$$\Delta = P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}} \quad (1)$$

где  $P_{\text{изм}}$  - показание поверяемого прибора, Па в режиме «Па», гПа в режиме «гПа»;

$P_{\text{эт}}$  - показание эталонного микроманометра, Па в режиме «Па», гПа в режиме «гПа».

7.4.6 Результат проверки считается удовлетворительным, если абсолютная основная погрешность при измерении разности давлений воздуха в каждой точке диапазона измерений не превышает:

- в режиме «Па»  $\pm(3+0,03 \cdot P)$  Па, где  $P$  – значение разности давления, Па,
- в режиме «гПа»  $\pm(1+0,03 \cdot P)$  гПа, где  $P$  – значение разности давления, гПа.

7.5 Определение абсолютной основной погрешности при измерении скорости воздушного потока

7.5.1 Установить первичный преобразователь измерителя в зоне равных скоростей рабочего участка аэродинамического стенда.

7.5.2 Привести стенд в действие и задать последовательно не менее пяти значений скорости воздушного потока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений, включая минимальное и максимальное значения диапазона измерений.

7.5.3 В каждой точке провести не менее трех отсчетов показаний эталонного аэродинамического стенда и поверяемого прибора и за результат измерений принять среднеарифметические значения.

7.5.4 Основную абсолютную погрешность при измерении скорости воздушного потока рассчитать в каждой точке по формуле

$$\Delta = V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где  $V_{\text{изм}}$  – показание поверяемого прибора, м/с;

$V_{\text{эт}}$  – показания эталонного аэродинамического стенда, м/с.

7.5.5 Результаты проверки считаются положительными, если абсолютная основная погрешность при измерении скорости воздушного потока в каждой точке диапазона измерений не превышает  $\pm(0,1+0,05 \cdot V)$  м/с, где  $V$  – значение скорости воздушного потока, м/с.



## 7.6 Определение абсолютной основной погрешности при измерении температуры воздуха

7.6.1 Установить чувствительный элемент поверяемого прибора в канал сравнения калибратора температуры и установить последовательно не менее пяти значений температуры, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая минимальное и максимальное значения.

7.6.2 После выхода калибратора температуры на установленный режим произвести не менее трех отсчетов показаний калибратора и поверяемого прибора с интервалом 10 секунд и за результат измерений принять среднеарифметические значения.

7.6.3 Основную абсолютную погрешность при измерении температуры в каждой точке рассчитать по формуле

$$\Delta = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры, измеренное поверяемым прибором, °С;

$t_{\text{эт}}$  – значение температуры, измеренное калибратором температуры, °С.

7.6.4 Результаты проверки считаются положительными, если абсолютная основная погрешность при измерении температуры в каждой контрольной точке не превышает  $\pm(1+0,01 \cdot |t|)$  °С, где  $t$  – значение температуры, °С.

## 7.7 Определение абсолютной основной погрешности при измерении относительной влажности воздуха

7.7.1 Проверку проводить при температуре в климатической камере  $(23 \pm 2)$  °С.

7.7.2 Поместить испытуемый прибор и чувствительный элемент эталонного гигрометра в климатическую камеру. Задать в климатической камере последовательно не менее пяти значений относительной влажности, равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая минимальное и максимальное значения диапазона измерений.

7.7.3 Через 15 минут после выхода климатической камеры на заданный режим провести измерения относительной влажности одновременно поверяемым прибором и эталонным гигрометром.

7.7.4 Абсолютную основную погрешность при измерении относительной влажности воздуха в каждой точке рассчитать по формуле

$$\Delta = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}, \quad (4)$$

где  $H_{\text{изм}}$  – показание поверяемого прибора, %;

$H_{\text{эт}}$  – показание эталонного гигрометра, %.

7.7.5 Результаты проверки считаются положительными, если абсолютная основная погрешность при измерении относительной влажности в каждой точке не превышает  $\pm 4$  %.

## 7.8 Определение абсолютной основной погрешности при измерении атмосферного давления

7.8.1 Измерения проводят в барометрической камере при пяти значениях атмосферного давления:  $(610 \pm 5)$  гПа,  $(700 \pm 5)$  гПа,  $(800 \pm 5)$  гПа,  $(900 \pm 5)$  гПа и  $(1100 \pm 5)$  гПа.

7.8.2 Поместить поверяемый прибор и эталонный барометр в барометрическую камеру и задать последовательно значения давления, указанные в п. 7.8.1.



7.8.3 После выхода барометрической камеры на заданный режим выполнить измерения давления одновременно поверяемым прибором и эталонным барометром.

7.8.4 Основную абсолютную погрешность при измерении атмосферного давления в каждой точке рассчитать по формуле

$$\Delta = A_{\text{изм}} - A_{\text{эт}}, \quad (5)$$

где  $A_{\text{изм}}$  – показание поверяемого прибора, гПа;

$A_{\text{эт}}$  – показание эталонного барометра, гПа.

7.8.5 Результаты проверки считаются положительными, если абсолютная основная погрешность при измерении атмосферного давления в каждой точке не превышает  $\pm 10$  гПа.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительном результате поверки измерители признаются годными и допускаются к применению. Сведения о поверке заносятся в соответствующий раздел паспорта с указанием поверенных каналов и/или оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 с указанием поверенных каналов.

8.2 При отрицательных результатах поверки измерителя его признают непригодным к применению и выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.