

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР**

**ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ  
(ВНИИФТРИ)**

**МЕТОДИКА  
ПОВЕРКИ ПНЕВМОТАХОМЕТРОВ  
И ПНЕВМОТАХОГРАФОВ  
МИ 123—77**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва — 1977**

**РАЗРАБОТАНА** Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени

**Научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений [ВНИИФТРИ]**

Директор Коробов В. К.

Исполнитель Тильман В. Д.

**ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ** сектором госиспытаний и стандартизации ВНИИФТРИ

Руководитель сектора Турунцова И. И.

Исполнитель Генфон И. Ш.

**УТВЕРЖДЕНА** научно-техническим советом ВНИИФТРИ 30 июня 1976 г., (протокол № 7)

# МЕТОДИКА

## ПОВЕРКИ ПНЕВМОТАХОМЕТРОВ И ПНЕВМОТАХОГРАФОВ

МИ 123-77

Настоящая методика распространяется на пневмотахометры и пневмотахографы, предназначенные для измерения расхода воздуха при дыхании, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

### 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо выполнять следующие операции:

- внешний осмотр (п. 4.1);
- опробование (п. 4.2);
- проверку герметичности камер манометров (п. 4.2)\*;
- определение погрешности прибора (п. 4.3.1);
- определение сопротивления постоянному воздушному потоку (п. 4.3.2);
- определение отклонения скорости движения носителя записи от номинального значения (п. 4.3.3).

Указанные операции следует проводить при выпуске приборов из производства и ремонта, эксплуатации и хранении.

### 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применять следующие средства поверки:

ротаметры по воздуху класса не хуже 2,5 с верхними пределами измерения 0,4; 0,63; 1,1; 1,6; 3,5; 6,3; 10; 16; 25; 40 Нм<sup>3</sup>/ч (например, типа РМ по ГОСТ 13045—67);

---

\* Проверяется для приборов с преобразованием расхода в перепад давления.

наклонный микроманометр класса 1 с диапазоном измерения 0—200 мм вод. ст. (например, типа ММН-240/51—1,0);  
воздуходувку производительностью 50—600 л/мин (например, бытовой пылесос «Уралец»);  
ресиверы емкостью 1—10 л;  
лабораторный автотрансформатор по ГОСТ 7518—69;  
электросекундомер класса 2 (например, ПВ-53Л);  
частотомер с погрешностью измерения периода не более 0,5% в диапазоне 1—0,1 с (например, ЧЗ-32);  
линейку металлическую измерительную на 500 мм по ГОСТ 427—75;  
сильфонный пресс-задатчик давления (например, типа СПМ-1);  
генератор низкочастотный с выходным напряжением не менее 1 В<sub>эфф</sub> в диапазоне частот 1—100 Гц (например, ГЗ-47).  
Все средства поверки должны быть поверены (аттестованы) в органах Госстандарта СССР.

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

температура окружающего воздуха  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ;  
атмосферное давление  $100 \pm 4$  кПа ( $750 \pm 30$  мм рт. ст.);  
относительная влажность  $65 \pm 15\%$ ;  
питание от сети переменного тока напряжением  $220 \pm 22$  В и частотой  $50 \pm 0,5$  Гц.

3.2. Перед проведением поверки следует:

установить поверяемый прибор и средства поверки;  
проверить надежность и герметичность соединений;  
прогреть приборы в течение времени, указанного в технических описаниях.

### 4. ПОВЕРКА

#### 4.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра следует установить: отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальной работе;

правильность маркировки и обозначений на приборе.

К приборам должны быть приложены описание завода-изготовителя и инструкция по эксплуатации. Комплектность прибора должна быть указана в его описании.

#### 4.2. Опробование.

При опробовании проводят следующие операции.

4.2.1. Проверка герметичности камер манометров. Проверку осуществляют путем создания прессом-задатчиком давления, равного верхнему пределу измерения манометра, в замкнутой системе «камера—микроманометр».

Камеру манометра считают герметичной, если в течение 5 мин не отмечают падения давления по микроманометру.

4.2.2. Проверка установки нуля на всех диапазонах измерения; проверка наличия отклонения стрелки или пера регистрирующего устройства при подаче на вход воздушного потока; проверка действия органов регулирования.

4.3. Определение метрологических параметров.

4.3.1. Определение погрешности прибора. Погрешность определяют путем сравнения показаний прибора с показаниями ротаметра. Средства поверки и поверяемый прибор соединяют по схеме, приведенной на рис. 1.

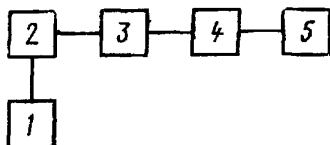


Рис. 1. Схема соединения средств поверки и поверяемого прибора:

1—автотрансформатор; 2—воздушная дудка; 3—ресивер; 4—ротаметр; 5—поверяемый прибор

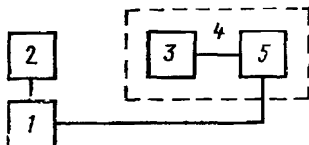


Рис. 2. Определение отклонения скорости движения носителя записи:

1—генератор; 2—частотомер; 3—преобразователь расхода; 4—пневмотахограф; 5—регистрирующее устройство

Отсчеты проводят не менее чем в пяти оцифрованных, равномерно расположенных друг от друга точках шкалы, при положительном (в прибор) и отрицательном (из прибора) направлениях воздушного потока. Для пневмотахометров, измеряющих расход только на выдохе, достаточно определить погрешность при положительном направлении воздушного потока.

Погрешность измерения вычисляют по формулам:

$$\text{для пневмотахометра } \delta = \frac{Q - Q_p}{Q_m} 100\%;$$

$$\text{для пневмотахографа } \delta = \frac{x/S_n - Q_p}{Q_m} 100\%,$$

где  $Q$  — показание пневмотахометра, л/мин;  $Q_p$  — показание ротаметра, л/мин;  $Q_m$  — верхний предел измерения, л/мин;  $x$  — показания регистрирующего устройства пневмотахографа, мм;  $S_n$  — номинальная чувствительность пневмотахографа, мм/л/мин.

Погрешность в каждой точке отсчета не должна превышать значения, указанного в паспорте на поверяемое средство.

4.3.2. Сопротивление постоянному воздушному потоку определяют по схеме, изображенной на рис. 1, при подключенном на входе поверяемого прибора микроманометром.

Расход, устанавливаемый по ротаметру, и измеренное микроманометром давление должны соответствовать значениям, указанным в техническом описании на поверяемое средство.

4.3.3. Отклонение скорости движения носителя записи от номинального значения для пневмотахографов, имеющих преобразователь расхода с электрическим выходом, определяют по схеме, приведенной на рис. 2.

От генератора 1 на вход регистрирующего устройства 5 пневмотахографа подается напряжение синусоидальной формы, период которого контролируется частотомером 2, и запускается лентопротяжный механизм. Далее измеряют расстояние между отметками на диаграмме, соответствующими началу и концу движения диаграммы.

Отклонение скорости вычисляют по формуле

$$\delta_v = \frac{l/nT - v_n}{v_n} 100\%,$$

где  $l$  — расстояние на диаграмме между отметками, мм;  $n$  — число периодов на участке диаграммы между отметками;  $T$  — период синусоидального сигнала по частотомеру, с;  $v_n$  — номинальное значение скорости, мм/с.

Для приборов с неэлектрическим выходом преобразователя расхода отклонение скорости определяют следующим образом. Приводят в движение носитель записи. В момент включения и выключения электросекундомера на носителе делают отметки. Отклонение скорости рассчитывают по формуле

$$\delta_v = \frac{l/t - v_n}{v_n} 100\%,$$

где  $l$  — расстояние на диаграмме между отметками, мм;  $t$  — время по электросекундомеру, с.

Отклонение скорости не должно превышать значения, указанного в технической документации на поверяемый прибор.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Результаты поверки оформляют в виде протокола, форма которого приведена в приложении.

5.2. Приборы, полностью отвечающие требованиям, изложенным в эксплуатационной документации и поверенные по настоящей методике, считают годными к применению и подвергают клеймению.

5.3. Приборы, не соответствующие нормам и требованиям, указанным в паспорте или в техническом описании, равно как и приборы, имеющие неисправности, признают непригодными, к применению не допускают и выдают на них документ с указанием причины непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРОТОКОЛ №

поверки прибора \_\_\_\_\_  
типа \_\_\_\_\_ заводской № \_\_\_\_\_,  
принадлежащего \_\_\_\_\_  
Условия поверки \_\_\_\_\_  
Поверку проводил \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

Результаты поверки

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_  
Вывод \_\_\_\_\_
2. Проверка герметичности \_\_\_\_\_  
Вывод \_\_\_\_\_
3. Определение погрешности измерения расхода.

Диапазон измерения, л/мин	Погрешность, %	Допускаемая погрешность, %

- Вывод \_\_\_\_\_
4. Определение сопротивления постоянному воздушному потоку \_\_\_\_\_  
Вывод \_\_\_\_\_
5. Определение отклонения скорости движения носителя записи от номинального значения \_\_\_\_\_  
Вывод \_\_\_\_\_

Поверитель

М. П.

\_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**МЕТОДИКА**  
**поверки пневмотахометров и пневмотахографов**  
**МИ 123--77**

Редактор *Н. А. Еськова*  
Технический редактор *В. Ю. Смирнова*  
Корректор *В. Ф. Малютина*

Т—19841	Сдано в наб. 27.07.77	Подп. в печ. 23.11.77	0,5 п. л.	0,32 уч.-изд. л.
Тир. 3000		Изд. № 5209/4		Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1301