

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

М.П.

«31»

05

2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Виброметры Автон**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 204/3-03-2023**

г. Москва

2023 г.

## Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на виброметры Автон (далее – виброметры) производства АО «Автограф» и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Виброметр состоит из преобразователя измерительного и, в зависимости от типа, одного или двух первичных преобразователей вибрации (вибропреобразователей). Принцип действия при измерении вибрации заключается в регистрировании показаний трехосевого микроэлектромеханического цифрового сенсора, чувствительного к ускорению, и последующего преобразования в значение виброскорости.

Преобразователь измерительный выполнен в цилиндрическом корпусе из поликарбоната, закрытом с одного из торцов металлической частью с установленными в ней кабельными вводами для подключения вибропреобразователей и термопреобразователей на кабеле с возможностью заключения кабеля в трубу гофрированную полимерную. Внутри корпуса размещены электронное устройство обработки сигналов с первичных преобразователей, совмещенное с устройством радиосвязи, и элемент питания типа «D» с номинальным напряжением 3 В.

Виброметры Автон выпускаются в следующих модификациях: А605, А605-10, А605-20 и А605-30, которые отличаются количеством первичных преобразователей.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемого СИ к Государственному первичному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела (ГЭТ 58-2018). При проведении поверки в качестве средств поверки должен использоваться эталон по Государственной поверочной схеме для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Методика поверки допускает возможность проведения поверки средства измерений для меньшего числа поддиапазонов частот.

## 1. Операции поверки

1.1. При проведении первичной и периодической поверок виброметров выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер раздела МП	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверки
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	6	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	8	да	да
Определение основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости	9.1	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты в диапазоне рабочих частот	9.2	да	да
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	10	да	да

1.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится и результаты оформляются в соответствии с п. 11.2.

## 2. Требования к условиям проведения поверки

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха:  $23 \pm 5$  °С
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

2.2. Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

## 3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

3.1. К поверке допускаются лица имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 2, и ознакомленными с эксплуатационной документацией на виброметры Автон и данной методикой поверки.

## 4. Метрологические и технические требования к средствам поверки.

4.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
7.3	Средства измерений температуры от -10 °С до +60 °С с погрешностью не более $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, с погрешностью не более $\pm 3$ %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
9.1-9.2	Поверочная виброустановка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155 (рег. № 68875-17)

**Примечания:**

- 1) Все средства поверки должны иметь действующее свидетельство о поверке (запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);
- 2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям;
- 3) Соотношение доверительных границ погрешности рабочего эталона и доверительных границ основной относительной погрешности средств измерений в одинаковых частотных диапазонах должно быть не более 0,5 (Приказ Росстандарта от 27.12.2018 г. № 2772).

**5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.**

5.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5.2. При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по безопасности эксплуатации эталонов, средств измерений и оборудования, изложенными в паспортах и руководствах по эксплуатации.

**6. Внешний осмотр средства измерений**

6.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, комплектности и маркировки, а также отсутствие механических повреждений корпуса, кабеля, визуально проверить целостность изоляции.

6.2. В случае несоответствия хотя бы одному из выше указанных требований, виброметр считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

**7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

7.1. Перед началом поверки необходимо установить программное обеспечение на компьютер или смартфон для связи с виброметрами Автон.

7.2. Проверяют работоспособность виброметра в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.3. Все средства измерений должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

7.4. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 2.

### 8. Проверка программного обеспечения средства измерений

Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения на соответствие таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО	
Идентификационное наименование ПО	A600.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 10621
Цифровой идентификатор ПО	1595394323
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Автономное ПО	
Идентификационное наименование ПО	A6xxClient40.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	209995982
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

### 9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Определение основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости.

Определение основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости проводят на частоте 80 Гц и при среднеквадратическом значении виброскорости от 0,5 до 100 мм/с (рекомендуемые значения: 0,5; 1; 5; 10; 25; 50; 75 и 100 мм/с). С помощью предустановленного программного обеспечения считывают измеренные поверяемым виброметром значения виброскорости.

Значения основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости определяют по формуле:

$$\delta = \frac{V_i - V}{V} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где  $V$  – значение виброскорости, задаваемое на эталонной виброустановке, мм/с;

$V_i$  – значение виброскорости, определяемое по показаниям виброметра, мм/с.

9.2. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты в диапазоне рабочих частот.

С помощью эталонной виброустановки задают СКЗ виброскорости равное 10 мм/с при значениях частот октавного ряда из рабочего диапазона частот поверяемого виброметра, включая нижний и верхний пределы диапазона рабочих частот (рекомендуемые значения: 10, 20, 40, 80, 160, 315, 500, 800, 1000 Гц).

Значения неравномерности АЧХ определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{D_i - D_o}{D_o} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $D_i$  – значение виброскорости, определенное по показанию виброметра на  $i$ -той частоте, мм/с;

$D_b$  – значение виброскорости, определенное по показанию виброметра на базовой частоте 80 Гц.

## 10. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

Виброметр считается пригодным к применению (соответствующим метрологическим требованиям), если он соответствует требованиям каждого пункта данной методики поверки, значения основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорост не превышают  $\pm 5\%$  в диапазоне от 1 до 100 мм/с и  $\pm 10\%$  в диапазоне от 0,5 до 1 мм/с, значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты не превышают  $\pm 10\%$  в диапазоне частот св. 20 до 500 Гц; от  $-20\%$  до  $+10\%$  в диапазоне частот от 10 до 20 Гц и св. 500 до 1000 Гц.

## 11. Оформление результатов поверки

11.1. Виброметр, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

11.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на виброметр оформляется извещение о непригодности к применению.


11.3. При проведении поверки в сокращенном объеме обязательно должен указываться объем проведенной поверки.

11.4. Результаты поверки виброметра передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отдела 204  
ФГБУ «ВНИИМС»

  
А.Г. Волченко

Инженер 1 категории  
ФГБУ «ВНИИМС»

  
Н.В. Лункин

Приложение А – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормированная ось регистрации сигнала вибрации	X
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ виброскорости, Гц	от 10 до 1000
Диапазон измерений СКЗ виброскорости на базовой частоте, мм/с	от 0,5 до 100
Базовая частота, Гц	80
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости на базовой частоте, %	
- в диапазоне от 0,5 до 1 мм/с	±10
- в диапазоне от 1 до 100 мм/с	±5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты в диапазоне рабочих частот, %	
- от 10 до 20 Гц	от -20 до +10
- св. 20 до 500 Гц	±10
- св. 500 до 1000 Гц	от -20 до +10